


FONDO PIZZOFALCONE



AIDE-MÉMOIRE

A L'USAGE

DES OFFICIERS D'ARTILLERIE.

L'Aide-Mémoire à l'usage des Officiers d'artillerie, soumis au Comité, lui a paru renfermer les matériaux qui leur sont nécessaires dans le service courant. Il est d'avis, en conséquence, que sa publication sera fort utile au corps.

Le Lieutenant-Général,

Président du Comité de l'artillerie,

C.TE D'ANTHOUARD.

AVANT-PROPOS.

Après les nombreux changemens opérés dans l'artillerie, l'ouvrage du général Gassendi ne pouvait plus servir de guide, et l'intérêt du service réclamait un nouvel Aide-Mémoire.

Celui qui parut à Strasbourg en 1831, méritait sans doute l'empressement avec lequel il fut accueilli. Mais les officiers qui s'étaient réunis pour le composer, n'avaient pas à leur disposition tous les moyens nécessaires; et leur travail, bien que réellement utile et très-digne d'estime, n'a pas pu remplir entièrement l'objet qu'ils s'étaient proposé.

Un second travail a donc été entrepris, dans des conditions plus favorables pour approcher du but.

Dans ce travail, comme dans le premier, on n'a pas eu l'intention de faire un *Traité d'artillerie*, mais uniquement de réunir sous le plus petit volume, et sous la forme la plus commode, les notions qui échappent à la mémoire, et qui sont indispensables pour les opérations si diverses dont un officier peut être chargé en campagne, dans une position isolée, dans toutes les circonstances où il est possible que l'Aide-Mémoire soit son seul guide.

L'ensemble déjà si vaste de ces notions a fait une loi d'exclure toutes celles qui ne se présentaient pas avec le même caractère. Ainsi, on n'a rien inséré dans cet Aide - Mémoire sur les travaux qui ne peuvent s'exécuter que dans les arsenaux, les fonderies, les forges, les manufactures d'armes, parce que l'officier qui a de pareils établissemens à former ou à diriger, est nécessairement pourvu de tous les documens convenables; rien sur l'organisation du personnel, parce qu'elle est sujette à varier au moins dans ses

détails, et qu'un officier ne peut avoir que bien rarement à s'en occuper ; rien sur la comptabilité des corps, ni sur la comptabilité relative au matériel, parce que la première, dirigée par un corps spécial, n'est pas particulière à l'artillerie, et que la seconde est réglée, suivant les circonstances, par les instructions des chefs de l'arme ; rien sur les manœuvres de pièce ou de batterie, parce que le fond en est généralement assez connu.

Toutes les notions admises dans l'Aide-Mémoire sont principalement destinées à la pratique. Elles consistent généralement en prescriptions conformes à ce qui est établi par les réglemens ou par l'usage, en termes de nomenclature, dimensions, poids, moyens de vérification et d'entretien des différentes pièces du matériel, règles générales à suivre dans les opérations du service, expédiens à employer dans quelques cas particuliers. Suivant leur nature, ces données sont exprimées par des chiffres, ou présentées sous la forme la plus succincte, ne rappelant souvent que les points essentiels, et toujours dégagées des développemens qui appartiennent à une instruction méthodique, mais qui ne sont pas nécessaires pour des lecteurs pourvus de cette instruction.

Cependant, à l'égard de certains objets importans, ou peu familiers à la plupart des officiers, et dont une description n'aurait produit qu'une idée trop incomplète, on a donné quelques explications plus détaillées, et l'on a ajouté un petit nombre de planches gravées. On a fait connaître aussi plusieurs procédés de fabrication, qui, dans des circonstances difficiles, pourront être employés pour créer des ressources précieuses.

A l'exemple de l'Aide-Mémoire du général Gassendi et de celui de Strasbourg, on a donné quelques indications sur des travaux qui appartiennent aux corps du génie et de l'état-major, mais qui sont en rapport direct avec l'emploi des bouches à feu, ou dont les officiers d'artillerie peuvent avoir à s'occuper momentanément.

Enfin, sous le titre de *Renseignemens divers*, on a réuni des notes sur des objets variés, sans liaison entre eux, des tables relatives aux mesures françaises et étrangères et à l'artillerie des différentes puissances, des résultats d'expériences, des données de physique et de mécanique, des formules mathématiques, et les principes de balistique les plus généralement admis. Tous ces articles, même

ceux qui paraissent étrangers à toute opération militaire, peuvent être consultés pour les calculs et les questions qui se rattachent aux travaux de l'artillerie, ou fournir des bases à des études et à des recherches utiles. Les sciences enseignées dans les écoles ont des applications réelles dans le service ; et l'on s'étonnerait, avec raison, de n'en voir aucune trace dans l'Aide-Mémoire d'un corps qui doit son caractère distinctif et sa force à l'alliance intime de la théorie et de la pratique.

La disposition des matières n'était pas sans importance pour diminuer le volume, et pour faciliter l'usage de l'Aide-Mémoire ; celle qui a été adoptée, après un mûr examen, a paru, sous ce double rapport, plus avantageuse que l'ordre alphabétique, ou que la division suivant les branches du service. Les principaux objets qui constituent le système ou les opérations de l'artillerie sont traités séparément dans une suite de chapitres indépendans les uns des autres. Ces chapitres portant des titres bien distincts, et leur nombre étant réduit à vingt, chaque officier peut arriver assez vite à en connaître la distribution, de manière à ouvrir le livre à peu près à l'endroit qu'il a besoin de consulter. Les données de la même nature rassemblées dans des tableaux, ou placées les unes près des autres, sont resserrées dans le plus petit espace, se complètent, s'éclaircissent mutuellement par leur rapprochement, et se prêtent à toutes les comparaisons qu'il peut être utile d'établir entre elles.

Quant au classement de ces chapitres, il est à peu près arbitraire ; mais il n'a aucune importance, puisqu'ils sont indépendans les uns des autres. Dans l'ordre où ils sont placés, ils présentent successivement : les élémens dont se compose le système de l'artillerie ; l'assemblage de ces élémens dans les équipages de campagne et de siége, et dans l'armement des places ; les opérations, les travaux, les règles qui se rapportent à leur emploi ; les objets qui n'appartiennent pas essentiellement au système de l'artillerie, ou qui sont en dehors de ses attributions spéciales.

Dans chaque chapitre, la plupart des articles sont extraits des réglemens, des instructions officielles, des cours rédigés sur les diverses parties du service ; quelques-uns sont empruntés à l'Aide-Mémoire du général Gassendi, et à celui de Strasbourg. On a de

plus appelé la coopération de plusieurs officiers que désignait la spécialité de leurs connaissances, soit pour vérifier les différens chapitres, soit pour en fournir la matière. Enfin, on a demandé aux écoles et aux établissemens des renseignemens ou des recherches sur des points importans. Parmi les résultats obtenus par cette dernière voie, on doit signaler les Tables de tir qui sont réunies dans le chapitre XV, et dont les principaux élémens ont été fournis par des expériences directes.

Pour éviter les répétitions, pour obtenir un ensemble régulier, il a fallu confier à un petit nombre de mains la mise en œuvre de tous les matériaux réunis. Mais d'après ce qui précède, on voit, qu'en réalité, ce nouvel Aide-Mémoire est l'ouvrage d'un grand nombre d'officiers, pris dans toutes les positions du service; et c'est surtout à ce titre qu'on peut en attendre quelque utilité.

Cependant, malgré toutes les vérifications auxquelles elle a été soumise, la rédaction a pu laisser échapper des fautes, et le livre est sans doute loin de n'avoir plus d'améliorations à recevoir. Les observations auxquelles il pourra donner lieu, seront soigneusement recueillies et mises à profit.

TABLE DES MATIÈRES.

CHAP. V. POUDRE DE GUERRE.

CHAP. VI. MUNITIONS ET ARTIFICES.

CHAP. VII. MATIÈRES PREMIÈRES ET OBJETS DIVERS POUR LES CONSTRUCTIONS ET LES APPROVISIONNEMENS.

CHAP. VIII. CHARGEMENT DES MUNITIONS; APPROVISIONNEMENS, OUTILS, etc.; POIDS DES AFFÛTS ET VOITURES CHARGÉS.

CHAP. IX. DU CHEVAL.

CHAP. X. COMPOSITION DES ÉQUIPAGES D'ARTILLERIE, ARMEMENT DES PLACES ET DES CÔTES.

CHAP. XI. CONDUITE DES BATTERIES, PARCS ET CONVOIS.

CHAP. XII. MANŒUVRES DE FORCE.

CHAPITRE PREMIER.



BOUCHES A FEU.

NOMENCLATURE.

Canons en bronze.

Les parties et les moulures, marquées d'un astérique(*), ne se trouvent pas dans les canons de l'an XI ni dans ceux des modèles arrêtés en 1814.

Parties. *L'ame*, comprend tout le vide intérieur; le *fond*, terminé par un plan perpendiculaire à l'axe et raccordé par de petits arcs de cercle. La *bouche* et sa *tranche*. Le *collet* et le *bourlet en tulipe*. La *volée*. * Le 2.e *renfort*. Le 1.er *renfort*, comprenant la *plate-bande de culasse*. La *culasse*, comprenant le *cul-de-lampe* et le *bouton*. Les *tourillons*, leurs *embases*, leurs *tranches*. Les *anses*. Le *grain de lumière*, la *lumière*. Le *canal d'amorce* aux canons de siége et de place. Le *cran de mire*, tracé sur la plate-bande de culasse et sur le sommet du bourlet en tulipe.

La *hausse*, aux canons de campagne seulement; la *plaque*, encastrée dans le métal de la culasse, fixée par 4 *vis*; la *hausse* proprement dite, graduée, avec *une vis de pression* et *un écrou à oreilles*.

Moulures. * *Gorge de la bouche. Listel de la bouche* ou *ceinture de la couronne*. * *Listel supérieur de l'astragale. Astragale.* * *Listel inférieur de l'astragale.* * *Doucine de la volée.* * *Plate-bande du second renfort.* * *Doucine du second renfort.* * *Plate-bande du premier renfort. Gorge de la culasse.* * *Listel inférieur de la gorge.* * *Tore de la culasse.* * *Plate-bande* ou *plinthe de la culasse.* * *Listel du bouton. Collet du bouton.*

Canons en fer pour les côtes et pour la marine.

Ces canons sont des calibres de 36, 30, 24, 18, 12, 8, 6. Pour chaque calibre il existe des canons longs et courts, excepté pour le 36.

Parties. Les mêmes que dans les canons de bronze, sauf les différences suivantes: *un seul renfort*, *pas d'anse*, *pas de grain*, la lumière percée dans le métal de la pièce.

Moulures. *Gorge de la bouche. Listel de la bouche. Plate-bande du collet. Gorge de la volée. Listel de la plate-bande de volée. Plate-bande de la volée. Plate-bande du milieu du renfort. Listel supérieur de l'astragale. Astragale. Listel inférieur de l'astragale. Gorge de la culasse. Listel de la plate-bande de culasse. Plate-bande de culasse. Collet du bouton.*

Nota. Les canons que l'on coule actuellement pour la marine, ont un *anneau de brague* au-dessus du bouton, et un *support de platine* à l'emplacement de la lumière.

Il existe quelques variations dans les moulures des canons de la marine, suivant l'époque et le lieu de la fabrication.

Obusier de 8°, en bronze, ancien modèle.

Parties. L'*ame* et son *raccordement sphérique*. La *chambre cylindrique*; le *fond*, raccordé comme dans les canons. La *bouche* et sa *tranche*. La *volée*. Le *renfort*. Le *pourtour de la chambre*. La *culasse*, comprenant le *cul-de-lampe* et le *bouton*. Les tourillons, leurs *embases*, leurs *tranches*. Les *anses*. Le *grain de lumière*, la *lumière*. Le *canal d'amorce*. Le *cran de mire*, tracé sur les plates-bandes de culasse et de volée.

Moulures. *Gorge de la bouche. Listel supérieur de la plate-bande de volée. Plate-bande de volée. Listel inférieur de la plate-bande de volée. Gorge de la volée. Listel de la volée. Doucine du renfort. Listel supérieur du renfort. Listel inférieur du renfort. Doucine du tour de la chambre. Listel du tour de la chambre. Gorge de la culasse. Listel de la culasse. Tore de la culasse. Plate-bande de culasse. Listel du cul-de-lampe. Collet du bouton.*

Obusier de 6° et de 24, en bronze, ancien modèle.

Parties. Les mêmes qu'au précédent.

Moulures. Les astériques (*) indiquent les seules moulures, qui existent dans les obusiers de 24.

*Gorge de la bouche. Listel supérieur de la plate-bande de volée. * Plate-bande de volée. Listel inférieur de la plate-bande de volée. * Gorge supérieure de la volée. * Gorge inférieure de la volée. Listel du renfort de la volée. Tore du renfort de la volée. Listel inférieur du renfort. * Gorge inférieure du renfort. * Gorge de la culasse. Listel de la culasse. Tore de la culasse. * Plate-bande de culasse. Listel du cul-de-lampe.*

Obusier de 8°, en bronze, nouveau modèle.

Parties. L'*ame*, son *raccordement* et la *chambre*, comme dans les obusiers anciens. La *bouche* et sa *tranche*. Le *corps de l'obusier*. La *culasse*, comprenant le *cul-de-lampe* et le *bouton*. Les *tourillons*, leurs *embases*, leurs *tranches*. Les *anses*. Le *grain de lumière*, la *lumière*. Le *cran de mire*, comme aux précédens.

Moulures. *Listel de la bouche. Plate-bande de la bouche* et sa *gorge. Gorge de la culasse. Plate-bande de culasse. Listel du bouton. Collet du bouton.*

Obusier de 6° et de 24, en bronze, nouveau modèle.

Parties. L'*ame* et sa *partie conique*, raccordée par deux petits arcs de cercle. La *chambre cylindrique*, les angles du fond arrondis de même. La *bouche* et sa *tranche*. Le *corps de l'obusier*, comprenant la *plate-bande de culasse*, le *tonnerre cylindrique*, le *renfort* et la *volée* jusqu'à la *bouche*. La *culasse*, comprenant le *cul-de-lampe* et le *bouton*. Les *tourillons*, leurs *embases*, leurs *tranches*. Les *anses*. Le *grain de lumière* et la *lumière*. Le *cran de mire*.

Moulures. *Listel de la bouche. Plate-bande de la bouche. Gorge de la plate-bande de la bouche. Plate-bande de la volée. Gorge de la volée vers le renfort. Gorge du tonnerre vers le renfort. Gorge du tonnerre vers la plate-bande de culasse. Plate-bande de culasse. Listel du bouton. Collet du bouton.*

Obusier de 12, en bronze, pour la montagne.

Le *renfort* s'étend jusqu'à la *plate-bande de la bouche*. Il n'y a pas d'*anses*. La *plate-bande de volée*, le *listel de la bouche* et le *listel du bouton* n'existent pas. Les autres parties et moulures semblables à celles des obusiers de 6° et de 24.

Obusiers de 8°, en fer.

Obusier de 8° proposé par le comité pour le service des côtes.

L'ame, son *raccordement conique*, terminé par deux arcs de cercle. La *chambre cylindrique*, terminée par un plan raccordé par des arcs de cercle. La *bouche* et sa *tranche*. Le *listel de la bouche*. La *plate-bande de la bouche*. La *volée* et sa *gorge*. Le *renfort*. Le *tonnerre cylindrique*, son *raccordement conique* et sa *gorge*. La *plate-bande de culasse*. Le *cul-de-lampe* et son *listel*. Le *bouton* et son *collet*. Les *tourillons*, leurs *embases* et leurs *tranches*. La *lumière*, percée dans le métal de la pièce.

Obusier de 8° de la marine. Il y a de plus : l'*évasement de la bouche*, le *support de platine* et l'*anneau de brague*. — Il n'y a pas de *listel de la bouche*; la *plate-bande* est arrondie vers les bords. — Le *renfort* se prolonge jusqu'à la plate-bande de culasse.

L'obusier de 8° de la marine est aussi désigné sous le nom de *canon-obusier de 80*.

Caronades en fer pour la marine.

Calibres de 36, 30, 24, 18 et 12. L'*ame*, son *évasement* vers la *bouche* et son *raccordement*. La *chambre cylindrique*, terminée par une demi-sphère. La *bouche* et sa *tranche*. Le *bourlet*, qui n'est qu'une espèce de *tore*, sa *plate-bande* et sa *gorge*. La *volée* et sa *gorge* vers le *renfort*. Le *renfort* et sa *gorge* vers la *culasse*. Le *support*, traversé par un *boulon* qui remplace les tourillons. La *lumière*, percée dans le métal du renfort. Le *support de platine*. La *culasse* et sa *plate-bande*. La *mire*. Le *cul-de-lampe*. Le *bouton aplati*, formant un *anneau de brague*. Le *listel du bouton*.

Mortier de 12°, de 10°, à grande et à petite portée, et de 8°, en bronze, chambre cylindrique.

Les mortiers de 10° à grande portée sont marqués d'un G; les mortiers à petite portée, d'un P.

Parties. *L'ame* et son *raccordement sphérique*. La *chambre cylindrique*. La *bouche* et sa *tranche*. La *volée*. Le *renfort*. Le *pourtour de la chambre*. Le *cul du mortier* en arc de cercle. Les *tourillons*, leurs *embases* et leurs *tranches*. L'*anse*. Le *bassinet*. Le *grain de lumière*, la *lumière*. Le *cran de mire*, tracé sur l'anse et sur le tore de la bouche.

Moulures. *Listel supérieur de la bouche. Tore de la bouche. Listel inférieur de la bouche. Gorge de la volée. Gorge du renfort. Listel du renfort. Gorge du pourtour de la chambre.*

Au mortier de 10° à petite portée il y a une *doucine* sous le renfort.

Mortiers de 12°, 10° et 8°, en bronze, à la Gomer.

PARTIES. L'*ame* et son *raccordement annulaire*. La *chambre tronconique*, dont le *fond* est raccordé par de petits arcs de cercle. La *bouche* et sa *tranche*. La *volée*. Le *renfort*. Le *pourtour de la chambre*. Le *cul du mortier* en arc de cercle. Les *tourillons*, leurs *renforts*, leurs *embases* et leurs *tranches*. L'*anse*. Le *bassinet*. Le *grain de lumière*, la *lumière*. Le *cran de mire*, tracé sur l'anse et sur la plate-bande ou le tore de la bouche.

MOULURES. *Mortier de 12°.* — *Listel de la bouche. Plate-bande de la volée. Gorge de la volée. Tore de la volée. Plate-bande du renfort.*

Mortiers de 10° et 8°. — *Listel supérieur de la bouche. Tore de la bouche. Listel inférieur du tore de la bouche. Plate-bande du renfort.*

Modifications introduites en 1820 dans les mortiers à la Gomer. Le *bassinet*, supprimé et remplacé par un *onglet*, formé dans la tête du grain de lumière. — Les moulures réduites aux suivantes : *Listel de la bouche*, *plate-bande de volée*, *gorge de la volée*.

Mortiers de côte de 12° et 10°, contenant l'un et l'autre 5k,50 de poudre, chambre tronconique.

Il n'a été coulé qu'un très-petit nombre de mortiers de ce modèle.

PARTIES. L'*ame* et la *chambre*, comme dans les mortiers à la Gomer. La *bouche* et sa *tranche*. La *volée*. Le *renfort*. Le *pourtour de la chambre*. Le *cul du mortier*, formé par 3 arcs, ayant dans son milieu une entaille pour recevoir l'arrêtoir, ou saillie du coussinet de bronze, qui supporte le mortier lorsqu'il est pointé. Les *tourillons*. L'*anse*. La *lumière*. Le *bassinet*.

MOULURES. *Listel de la bouche. Plate-bande de la bouche. Gorge de la plate-bande. Gorge de la volée. Listel de la volée. Listel du pourtour de la chambre. Gorge du pourtour de la chambre.*

Mortier de 12°, à plaque et à chambre sphérique, contenant 15 kil. de poudre.

PARTIES. L'*ame*. La *chambre*. La *bouche* et sa *tranche*. La *volée*. Le *renfort*. Le *cul du mortier*, terminé par deux arcs. Les *tourillons*. L'*anse*. Le *bassinet*. La *lumière*. La *plaque* et son *talon*.

MOULURES. *Listel de la bouche. Plate-bande. Listel du renfort. Doucine.*

Un autre mortier de 12° ne diffère du précédent que par sa chambre tronconique, qui ne contient que 5 k. 50 de poudre, et par les épaisseurs de métal.

Il existe quelques mortiers à ame tronconique pour lancer les obus de 6° et de 24.

Enfin, il existe des mortiers de 12° en fer, les uns à semelle, les autres à tourillons. Leur chambre variable contient en général plus de 10 kil. de poudre; ils proviennent des constructions de la marine.

Pierrier.

PARTIES. Les mêmes qu'au mortier de 10° à grande portée, excepté la chambre, qui est conique et terminée par une demi-sphère.

Moulures. *Listel ou réglet de la bouche. Gorge de la bouche. Listel supérieur du bourlet. Ceinture du bourlet. Listel inférieur du bourlet. Gorge du bourlet. Trois plates-bandes. Gorge supérieure* et *gorge inférieure du renfort.*

Modifications, introduites en 1822 dans le pierrier. *Bassinet*, supprimé et remplacé par un *onglet*, comme aux mortiers à la Gomer. — Les moulures réduites aux suivantes : *Listel de la bouche. Plate-bande de la bouche. Gorge de la partie postérieure de la plate-bande de la bouche. Gorge de la partie antérieure du renfort de la volée. Renfort de la volée.*

Éprouvette.

Parties. L'*ame* et son *raccordement sphérique*. La *chambre cylindrique*, terminée en arc de cercle. La *bouche* et sa *tranche*. La *volée*. Le *ventre*. Le *pourtour de la chambre*. L'*anse*. Le *bassinet*. Le *grain de lumière* et la *lumière*. La *semelle* ou *plaque*. La *languette*, entre le mortier et la semelle. Le *globe*, sa *poignée*, son *bouchon fileté* et la *masse de plomb intérieure*, servant à compléter son poids réglementaire (voyez *chap. V*, *Épreuves de la poudre*).

Moulures. *Listel supérieur de la bouche. Tore de la bouche. Listel inférieur du tore. Gorge supérieure*, *gorge inférieure de la volée. Plate-bande de volée. Listel du pourtour de la chambre. Gorge du pourtour de la chambre.*

Les éprouvettes que l'on fabrique actuellement, n'ont pas de bassinet.

Signalement des bouches à feu.

Faire connaître l'espèce, le calibre, la matière (bronze ou fer), le poids marqué ordinairement sur la tranche du tourillon droit, le numéro de la fonte sur le tourillon gauche, la nation, la date et le lieu de la fonte, le nom du fondeur, celui de la bouche à feu, sa devise, les marques particulières qui peuvent la faire reconnaître ; les principales altérations qu'elle peut avoir éprouvées ; s'il y a un grain ou une masse de lumière ; le titre du bronze, si on le connaît.

DIMENSIONS PRINCIPALES

CANONS EN BRONZE (système Gribeauval).	DE SIÈGE 24.				16.			
	pi.	po.	l.	p.	pi.	po.	l.	p.
Diamètre de l'ame	0	5	7	8	0	4	11	3
Vent du boulet	0	0	1	6	0	0	1	6
Longueur de l'ame	9	6	0	0	9	2	0	0
Longueur de l'ame en calibre du boulet (grande lunette)	20,675				22,85			
Long.r depuis la plate-bande de culasse jusqu'à la tranche de la bouche.	9	11	5	4	9	6	9	2
Longueur du cul-de-lampe y compris le bouton	0	11	0	4	0	9	7	6
Demi-diamètre à la plate-bande de culasse	0	9	0	3	0	7	10	$9\frac{1}{2}$
Demi-diamètre au plus grand renflement du bourlet	0	6	5	5	0	5	7	$8\frac{1}{2}$
Intervalle entre ces deux demi-diam. (depuis le derrière de la pl.-bande).	9	10	0	11	9	5	6	10
Long.r depuis la plate-bande de culasse jusqu'au derrière des tourillons.	3	9	8	11	3	8	4	5
Diamètre de la plate-bande de culasse	1	6	0	6	1	3	9	7
Longueur et diamètre des tourillons	0	5	5	4	0	4	9	2
Écartement des embases, en arrière des tourillons	1	2	5	5	1	0	7	$7\frac{1}{2}$
Longueur totale des canons	10	10	5	8	10	4	4	8
Diamètre de la lumière	0	0	2	6	0	0	2	6
Poids	5628 ℔				4111 ℔			

Les canons de 24, 16 et 12 de siége et place, de 12 et de 8 de campagne, sont les seuls
En 1812, 12 pièces de 48, en bronze, ont été coulées pour la défense de quelques points 3m,864; poids 5340 kil.

BOUCHES A FEU EN BRONZE (système de l'an XI).	24 court.				12 long.			
	pi.	po.	l.	p.	pi.	po.	l.	p.
Diamètre de l'ame	0	5	7	2	0	4	5	9
Vent du boulet	0	0	1	0	0	0	1	0
Longueur de l'ame	7	4	10	8	8	4	0	1
Longueur de l'ame en calibre du boulet (grande lunette)	16,12				22,75			
Long.r depuis la plate-bande de culasse jusqu'à la tranche de la bouche.	7	8	8	11	8	7	6	1
Longueur du cul-de-lampe y compris le bouton	0	9	6	0	0	6	5	0
Demi-diamètre à la culasse	0	7	9	6	0	6	6	$\frac{1}{2}$
Demi-diamètre au plus grand renflement du bourlet	0	5	9	8	0	4	8	$9\frac{1}{2}$
Intervalle entre ces deux demi-diamètres (plates-bandes comprises)	7	7	4	4	8	6	2	5
Long.r depuis la plate-bande de culasse jusqu'au derrière des tourillons	3	1	2	4	3	6	0	4
Diamètre à la plate-bande de culasse	1	3	7	0	1	1	0	1
Longueur et diamètre des tourillons	0	4	9	2	0	4	4	9
Ecartement des embases pris en arrière des tourillons	1	0	5	10	0	11	5	10
Longueur totale	8	6	2	11	9	1	11	1
Diamètre de la lumière	0	0	2	6	0	0	2	6
Poids	2850 ℔				2040 ℔			

A l'exception des pièces de 6 courtes, ces bouches à feu n'existent plus qu'en très-petite

ET POIDS DES BOUCHES A FEU.

ET DE PLACE DE 12.	8.	4.	DE CAMPAGNE DE 12.	8.	4.	OBSERVATIONS.
pi. po. l. p.	pi. po. l. p.	pi. po. l. p.	pi. po. l. p.	pi. po. l. p.	pi. po. l. p.	
0 4 5 9	0 3 11 0	0 3 1 4	0 4 5 9	0 3 11 0	0 3 1 4	
0 0 1 0	0 0 1 0	0 0 1 0	0 0 1 0	0 0 1 0	0 0 1 0	
8 8 0 0	7 10 0 0	6 6 0 0	6 1 11 8	5 4 5 10	4 3 2 9	
23,65	24,52	25,76	16,82	16,82	16,91	
9 0 3 11	8 1 9 4	6 9 0 0	6 6 0 0	5 8 0 0	4 6 0 0	
0 8 9 6	0 7 8 0	0 6 0 0	0 6 7 1	0 5 9 0	0 4 6 6	
0 7 2 ½	0 6 3 3	0 4 11 2	0 6 2 9	0 5 5 3	0 4 3 8	Dimensions qui ont de l'influence sur la justesse du tir.
0 5 1 6½	0 4 5 9	0 3 6 8	0 4 11 1½	0 4 3 7½	0 3 4 10	
8 11 2 11	8 0 10 0	6 8 3 6	6 4 8 5	5 5 10 4½	4 5 1 3	
3 6 0 4	3 2 0 10	2 7 8 7	2 6 5 3	2 2 6 0	1 9 1 8	Dimensions en rapport avec la construction des affûts.
1 2 4 1	1 0 6 6	0 9 10 4	1 0 5 6	0 10 10 6	0 8 7 4	
0 4 4 9	0 3 10 0	0 3 0 0	0 4 4 9	0 3 10 0	0 3 0 4	
0 11 5 7	0 10 0 3	0 7 11 1	0 11 5 6	0 9 11 0	0 7 11 0	
9 9 1 5	8 9 5 4	7 3 0 0	7 0 7 1	6 1 9 0	4 10 6 6	
0 0 2 6	0 0 2 6	0 0 2 6	0 0 2 6	0 0 2 6	0 0 2 6	
3184 ℔	2175 ℔	1150 ℔	1808 ℔	1186 ℔	590 ℔	

qui se fabriquent actuellement.
des côtes. Calibre $0^m,188$; diamètre à la culasse $0^m,610$; longueur de la culasse à la bouche

12 court.	6 long.	6 court.	6 de montagne.	3 de montagne.	OBUSIER de 24.	OBSERVATIONS.
pi. po. l. p.	pi. po. l. p.	pi. po. l. p.	pi. po. l. p.	pi. po. l. p.	pi. po. l. p.	Diamètre de la chambre 2° 11 lignes. Longueur 7°.
0 4 5 9	0 3 6 6	0 3 6 6	0 3 6 6	0 2 9 5	0 5 7 2	
0 0 1 0	0 0 1 0	0 0 1 0	0 0 1 0	0 0 1 0	0 0 1 0	
6 2 8 9	6 3 0 9	4 10 9 6	3 2 0 6	2 5 8 7	2 3 9 1½	
17,00	21,70	17,00	11,00	11,00	5,03	
6 5 11 3	6 5 10 9	5 1 4 11	3 4 5 6	2 7 0 7	3 1 5 1½	
0 6 5 0	0 5 2 3	0 5 2 3	0 5 2 3	0 4 0 7	0 5 0 3	
0 5 10 10½	0 5 1 6	0 4 8 3½	0 4 5 6½	0 2 11 3	0 4 8 3¾	
0 4 10 7½	0 3 10 0	0 3 9 9	0 3 5 9	0 2 7 0	0 4 8 3¾	
6 4 8 6½	6 5 1 0	5 0 5 9	3 3 6 11	2 6 5 ½	3 1 5 1½	
2 6 11 1	2 7 9 0	2 0 0 3	1 3 1 2	1 1 2 0	1 2 5 5½	
0 11 9 9	0 10 3 0	0 9 4 7	0 8 11 1	0 5 10 6	0 9 4 7½	
0 4 4 9	0 3 5 6	0 3 5 6	0 3 5 6	0 2 8 5	0 3 9 0	
0 10 1 7	0 8 4 0	0 8 1 0	0 8 1 0	0 5 3 1	0 9 4 7½	
7 0 4 3	6 11 1 0	5 6 7 2	3 9 7 9	2 11 1 2	3 6 5 4½	
0 0 2 6	0 0 2 6	0 0 2 6	0 0 2 6	0 0 2 6	0 0 2 6	
1530 ℔	1158 ℔	790 ℔	460 ℔	160 ℔	600 ℔	

quantité.

OBUSIERS	NOUVEAU	
	8°.	6°.
	m.	m.
Diamètre de l'ame	0,223	0,1655
Vent de l'obus	0,002	0,002
Diamètre de la chambre	0,121	0,121
Longueur de l'ame y compris son raccordement avec la chambre	0,800	1,640
Longueur de l'ame en calibre de l'obus	3,61	10,03
Longueur de la chambre	0,200	0,145
Long.r depuis la plate-bande de culasse jusqu'à la tranche de la bouche	1,320	1,885
Longueur du cul-de-lampe y compris le bouton	0,200	0,178
Demi-diamètre à la culasse	0,225	0,175
Demi-diamètre à la plate-bande de la bouche	0,205	0,145
Intervalle entre ces deux demi-diamètres (plates-bandes comprises)	1,310	1,880
Long.r depuis la plate-bande de culasse jusqu'au derrière des tourillons	0,595	0,824
Diamètre à la plate-bande de culasse	0,450	0,350
Écartement des embases pris en arrière des tourillons	0,395	0,310
Longueur des tourillons	0,126	0,102
Diamètre des tourillons	0,147	0,119
Longueur totale	1,520	2,063
Diamètre de la lumière	0,005	0,005
Poids	1200 k°.	885 k°.

Les modèles des nouveaux obusiers en bronze ont été établis en 1828 et 1829, celui de l'obusier

MORTIERS	A CHAMBRE CYLINDRIQUE DE			
	12°.	10° à grande portée.	10° à petite portée.	8°.
	pi. po. l. p.	pi. po. l. p.	pi. po. l. p.	pi. po. l. p.
Diamètre de l'ame	1 0 0 0	0 10 1 6	0 10 1 6	0 8 3 0
Vent de la bombe	0 0 1 6	0 0 1 0	0 0 1 0	0 0 1 0
Diamètre de la chambre (au fond dans les mortiers à la Gomer)	0 4 8 0	0 5 6 0	0 4 6 1	0 2 10 0
Longueur de l'ame	1 6 0 0	1 3 2 3	1 3 2 3	1 0 4 6
Profondeur de la chambre	0 5 6 0	0 8 3 0	0 6 9 1	0 5 6 0
Longueur totale du mortier	2 6 0 0	2 5 11 3	2 3 5 4	1 9 4 6
Longueur depuis la tranche de la bouche jusqu'au derrière des tourillons	2 2 9 6	1 11 2 3	1 11 2 3	1 7 6 0
Écartement des embases	1 5 1 4	1 5 1 6	1 4 3 6	0 11 0 0
Diamètre des tourillons	0 8 0 0	0 8 0 0	0 8 0 0	0 4 8 0
Longueur des tourillons	0 6 0 0	0 6 0 0	0 6 0 0	0 4 0 0
Diamètre de la lumière	0 0 2 6	0 0 2 6	0 0 2 6	0 0 2 6
Poids	3150 ℔	2050 ℔	1600 ℔	550 ℔

On ne coule actuellement que les mortiers à la Gomer de 12°, 10° et 8°.
Les mortiers de 6° et de 5 po 7 l. 2 p. sont à chambre tronconique, comme les mortiers à la
Les mortiers dits à la Coehorn, dont on a fait usage dans ce siècle, avaient été pris aux ennemis.

EN BRONZE						DE 8°, EN FER COULÉ,	
MODÈLE		ANCIEN MODÈLE.					
24.	12 de montagne.	8°.	6°.	6° alongé.		pour le service des côtes.	de la marine.
m.	m.	pi. po. l. p.	pi. po. l. p.	pi. po. l. p.		m.	pi. po. l. p.
0,151	0,1205	0 8 3 0	0 6 1 6	0 6 1 6		0,224	0 8 3 0
0,002	0,0015	0 0 1 0	0 0 1 0	0 0 1 0		0,003	0 0 1 0
0,106	0,083	0 3 0 0	0 3 0 0	0 3 10 6		0,152	0 5 6 9
1,485	0,740	2 0 9 0	1 6 4 6	2 2 2 3		2,100	6 6 2 0
9,96	6,21	3,03	3,04	4,33		8,82	9,06
0,130	0,070	0 7 0 0	0 7 0 0	0 9 8 6		0,250	0 8 4 0
1,715	0,860	2 10 9 0	2 4 4 6	3 3 6 6		2,500	7 8 0 0
0,156	0,110	0 6 11 0	0 4 9 6	0 7 0 0		0,300	1 0 11 0
0,155	0,095	0 6 10 6	0 5 6 0	0 6 10 6		0,285	1 0 9 0
0,128	0,0875	0 6 10 6	0 5 6 9	0 5 9 9		0,2215	0 10 4 11
1,710	0,860	2 10 2 0	2 3 9 6	3 3 1 6		2,490	7 7 0 0
0,717	0,396	1 3 0 0	1 1 6 6	1 4 7 0		1,000	2 9 4 1
0,310	0,190	1 1 9 0	0 11 0 0	1 1 9 0		0,570	2 0 6 6
0,268	0,175	1 1 9 0	0 11 0 0	1 1 8 6		0,520	1 10 3 0
0,090	0,060	0 4 0 0	0 3 9 0	0 4 6 0		0,160	0 6 7 6
0,104	0,068	0 4 4 9	0 3 9 0	0 4 9 2		0,180	0 6 7 6
1,871	0,970	3 5 8 0	2 9 2 0	3 10 6 6		2,800	8 8 11 0
0,005	0,005	0 0 2 6	0 0 2 6	0 0 2 6		0,005	0 0 2 6
581 k°.	100 k°.	1096 ℔	650 ℔	1368 ℔		2500 k°.	7427 ℔

de 8° en fer pour le service des côtes en 1831 ; ce dernier n'a pas encore été mis en service.

A LA GOMER DE			DE 6°.	5 po 7 l. 2 p. de l'an XI.	PIERRIER :		OBSERVATIONS.
12°.	10°.	8°.			Gribeauval.	de 1822.	
pi. po. l. p.	pi. po. l. p.	pi. po. l. p.	pi. po. l. p.	pi. po. l. p.	pi. po. l. p.	pi. po. l. p.	
1 0 0 0	0 10 1 6	0 8 3 0	0 6 1 6	0 5 7 2	1 3 0 0	1 3 0 0	
0 0 1 6	0 0 1 0	0 0 1 0	0 0 1 0	0 0 1 0	=	=	
0 4 11 6	0 4 8 0	0 2 9 4	0 3 0 0	0 2 10 6	0 5 0 0*	0 5 0 0*	* à son orifice.
1 6 0 0	1 3 6 0	1 0 4 6	0 9 9 3	0 8 5 0	1 6 8 0	1 6 8 0	
0 7 9 0	0 5 11 0	0 4 0 0	0 4 5 8	0 4 4 0	0 6 4 6	0 6 4 6	
2 9 1 0	2 4 3 0	1 8 4 6	1 5 5 5	1 4 0 0	2 5 6 0	2 5 8 0	
1 10 0 0	1 7 6 0	1 2 8 6	0 11 6 9	0 10 1 1	2 2 7 0	2 2 7 0	
1 7 6 0	1 5 1 6	1 0 3 0	0 8 1 6	0 8 7 2	1 4 3 6	1 5 1 6	
0 8 0 0	0 8 0 0	0 4 8 0	0 3 7 0	0 3 3 2	0 8 0 0	0 8 0 0	
0 6 0 0	0 6 0 0	0 4 0 0	0 3 0 0	0 2 9 7	0 6 0 0	0 6 0 0	
0 0 2 6	0 0 2 6	0 0 2 6	0 0 2 0	0 0 2 0	0 0 2 6	0 0 2 6	
2711 ℔	2130 ℔	563 ℔	220 ℔	236 ℔	1500 ℔	1500 ℔	

Gomer ; ils n'existent qu'en très-petit nombre, surtout ceux de la seconde espèce.
Ils étaient des calibres de 5 po 4 l., et de 4 po 10 l., dits de 16 et de 8. Il n'en existe presque plus.

CANONS EN FER DE	36.				30.								24.							
					long.				court.				long.				court.			
	pi.	po.	l.	p.	pi.	po.	l.	p.	pi.	po.	l.	p.	pi.	po.	l.	p.	pi.	po.	l.	p.
Diamètre de l'ame	0	6	5	6	0	6	1	0	0	6	1	0	0	5	7	7	0	5	7	7
Vent du boulet	0	0	2	6	0	0	2	3	0	0	2	3	0	0	2	3	0	0	2	3
Longueur de l'ame	8	4	8	0	8	1	6	10	7	6	9	9	7	11	7	0	7	5	4	11
Long.r de l'ame en calibre du boulet	16,10				16,53				15,40				17,55				16,42			
Long.r dep. la plate-bande de culasse jusqu'à la tranche de la bouche	9	0	0	0	8	8	6	0	7	11	8	0	8	6	0	0	7	9	9	9
Long.r du cul-de-l. y c. le bouton	1	0	11	0	1	0	2	0	1	0	2	0	0	11	3	0	0	11	3	2
Demi-diamètre à la culasse	0	11	5	6	0	10	9	11 ½	0	10	8	6	0	10	1	6	0	9	11	3
Demi-diamètre au plus grand renflement du bourlet	0	8	7	9	0	8	1	10	0	7	7	6	0	7	6	9	0	7	1	½
Intervalle entre ces 2 demi-diam.	8	8	9	3	8	5	5	6	7	8	10	6	8	3	2	2	7	7	2	9
Long.r dep. la pl.-bande de culasse jusqu'au derrière des tourillons.	3	5	6	0	3	3	8	3	2	10	2	9	3	3	6	5	2	9	10	4
Diamètre à la pl.-bande de culasse.	1	10	11	0	1	9	7	11	1	9	5	0	1	8	3	0	1	7	10	6
Diamètre et long.r des tourillons	0	6	7	6	0	6	3	0	0	6	3	0	0	5	9	7	0	5	9	7
Écartement des embases en arrière des tourillons	1	7	2	1	1	5	8	0	1	5	7	0	1	4	8	8	1	4	4	10
Longueur totale	10	0	11	0	9	8	8	0	8	11	10	0	9	5	3	9	8	9	0	11
Diamètre de la lumière	0	0	2	6	0	0	2	6	0	0	2	6	0	0	2	6	0	0	2	6
Poids	7174 ℔				6200 ℔				5080 ℔				5120 ℔				4321 ℔			

CARONADES DE

Diamètre de l'ame
Vent du projectile
Diamètre de la chambre
Longueur de l'ame
Longueur de l'ame en calibre du projectile
Profondeur de la chambre
Longueur depuis la plate-bande de culasse jusqu'à la tranche de la bouche
Longueur du bouton, le cul-de-lampe compris
Demi-diamètre à la culasse au point le plus élevé du support de platine
Demi-diamètre au plus grand renflement du bourlet
Intervalle entre ces deux demi-diamètres
Distance de l'extrémité du bouton au centre du support tourillon
Diamètre à la plate-bande de culasse
Diamètre du trou du bouton
Diamètre du trou du support tourillon
Épaisseur du support tourillon
Longueur totale
Diamètre de la lumière
Poids

18.								12.								8.								6.							
long.				court.				long.				court.				long.				court.				long.				court.			
pi.	po.	l.	p.	pi.	po.	l.	p.	pi.	po.	l.	p.	pi.	po.	l.	p.	pi.	po.	l.	p.	pi.	po.	l.	p.	pi.	po.	l.	p.	pi.	po.	l.	p.
0	5	1	6	0	5	1	6	0	4	5	9	0	4	5	9	0	3	11	0	0	3	11	0	0	3	6	8	0	3	6	8
0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	1	9	0	0	1	9	0	0	1	6	0	0	1	6	0	0	1	6	0	0	1	6
7	6	0	0	7	0	6	2	7	0	9	0	6	6	0	0	7	7	5	0	6	5	5	0	6	7	10	0	5	9	10	0
18,15				17,04				19,55				18,00				24,10				20,41				23,27				20,35			
8	0	0	0	7	4	8	5	7	6	0	0	6	9	10	0	8	0	0	0	6	10	0	0	7	0	0	0	6	2	0	0
0	10	3	0	0	10	3	0	0	8	11	6	0	8	11	0	0	7	10	0	0	7	10	0	0	7	1	0	0	7	1	0
0	9	5	3	0	9	2	0	0	8	4	0	0	8	0	6	0	7	3	6	0	7	3	6	0	6	8	6	0	6	8	6
0	7	0	0	0	6	5	7	0	6	2	0	0	5	9	0	0	5	4	6	0	5	4	6	0	4	10	6	0	4	10	6
7	9	5	3	7	2	4	3	7	3	9	1	6	7	8	0	7	10	0	6	6	8	0	6	6	10	2	8	6	0	2	8
3	1	5	6	2	8	4	8	2	11	6	3	2	6	2	6	3	2	6	0	2	8	0	6	2	9	8	4	2	5	4	4
1	6	10	6	1	6	4	0	1	4	8	0	1	4	1	0	1	2	7	0	1	2	7	0	1	1	5	0	1	1	5	0
0	5	3	6	0	5	3	6	0	4	7	9	0	4	7	9	0	4	1	0	0	4	1	0	0	3	8	8	0	3	8	8
1	3	6	2	1	3	1	6	1	1	7	2	1	1	2	0	0	11	8	10	0	11	9	9	0	10	8	6	0	10	9	6
8	10	3	0	8	2	11	5	8	2	11	6	7	6	9	0	8	7	10	0	7	5	10	0	7	7	1	0	6	9	1	0
0	0	2	6	0	0	2	6	0	0	2	6	0	0	2	6	0	0	2	6	0	0	2	6	0	0	2	6	0	0	2	6
4214 ℔				3506 ℔				2997 ℔				2398 ℔				2388 ℔				2056 ℔				1733 ℔				1530 ℔			

36.				30.				24.				18.				12.			
pi.	po.	l.	p.	pi.	po.	l.	p.	pi.	po.	l.	p.	pi.	po.	l.	p.	pi.	po.	l.	p.
0	6	4	6	0	6	0	3	0	5	6	10	0	5	1	0	0	4	5	6
0	0	1	6	0	0	1	6	0	0	1	6	0	0	1	6	0	0	1	6
0	5	11	1	0	5	7	1	0	5	2	1	0	4	8	8	0	4	1	6
3	6	2	11	3	6	7	7	2	11	11	9	2	8	6	0	2	3	6	7
6,75				7,23				6,60				6,55				6,51			
0	7	3	6	0	6	10	8	0	6	5	8	0	6	2	10	0	5	5	4
4	2	0	5	4	2	0	3	3	6	10	6	3	3	1	6	2	9	1	9
1	4	11	10	1	4	0	0	1	3	2	4	1	1	11	3	1	0	10	7
0	9	5	2	0	9	0	10	0	8	4	0	0	7	7	4	0	6	7	6
0	6	5	8	0	6	1	4	0	5	7	10	0	5	1	11	0	4	6	3½
2	9	10	11	2	9	1	6	2	5	6	5	2	3	0	10	1	11	9	7
1	5	5	4	1	4	5	8	1	3	2	11	1	1	10	11	1	0	1	10
0	2	10	0	0	2	10	0	0	2	10	0	0	2	8	0	0	2	8	0
0	3	0	6	0	2	10	3	0	2	8	0	0	2	4	9	0	2	1	0
0	9	3	8	0	8	9	5	0	8	1	6	0	7	5	0	0	6	5	9
5	7	0	3	5	6	0	3	4	10	0	10	4	5	0	9	3	10	0	4
0	0	2	6	0	0	2	6	0	0	2	6	0	0	2	6	0	0	2	6
2341 ℔				2066 ℔				1543 ℔				1180 ℔				779 ℔			

VÉRIFICATION DES BOUCHES A FEU EN SERVICE.

BOUCHES A FEU EN BRONZE.

Dégradations produites par le tir.

Les formes extérieures et les dimensions essentielles, sont en général peu exposées à se détériorer. Seulement les tourillons peuvent fléchir à la suite d'un tir prolongé, particulièrement dans les mortiers de 12° et 10°.

Les dégradations intérieures, beaucoup plus graves, sont produites, les unes par la force élastique et la haute température des gaz développés; les autres par la pression du projectile et son action sur les parois de l'ame.

Les premières, qui sont le *refoulement*, les *égrènemens*, *crevasses*, *affouillemens*, se manifestent en arrière du projectile; les autres, telles que le *logement*, le *bourlet*, les *battemens*, etc., se manifestent en avant; leur effet est de détruire toute justesse dans le tir. En général ces dégradations augmentent avec le calibre, quelle que soit l'espèce de la bouche à feu.

Refoulement. Accroissement du diamètre de l'ame, plus marqué avec boulets ensabotés qu'avec boulets roulans, et un peu plus fort dans le sens vertical; l'épaisseur du bronze est sans influence sur cet effet, qui par lui-même a peu d'inconvénient.

Égrènement. Se produit particulièrement sur les parties angulaires, telles que l'arête circulaire de la chambre des mortiers, l'orifice intérieur de la lumière.

Crevasses. Ruptures de l'adhérence des molécules du métal.

Affouillemens, cavités, chambres. Crevasses agrandies par les gaz qui s'y introduisent et déterminent la fusion du métal, surtout dans la partie supérieure.

Logement. Compression du métal, produite sur la partie inférieure de l'ame, à l'emplacement du projectile, par la pression que les gaz exercent sur lui en s'échappant par l'issue que le vent leur offre. L'usage des sabots ralentit cette dégradation sans la prévenir entièrement.

Bourlet. Grosseur de métal en avant du logement; elle s'augmente progressivement en avançant toujours vers la bouche.

Battemens. Compressions produites par les chocs du projectile. Ordinairement au nombre de trois dans les canons : le premier dans la partie supérieure de l'ame, un peu en avant des tourillons; le second à la partie inférieure en avant du premier; le troisième à la partie supérieure de la bouche. A mesure que le logement devient plus profond, ils s'approfondissent aussi en se rapprochant du fond de l'ame. C'est principalement par cette dégradation que les canons sont mis hors de service. Elle se reproduit dans les obusiers en se modifiant, suivant leur longueur et leur charge. Elle est peu sensible dans les mortiers.

Éraflement. Produit par un projectile qui se casse dans l'ame.

Traînement du boulet. Traces longitudinales, laissées par un projectile dont la surface n'est pas bien unie.

Évasement. Accroissement des orifices de la bouche, de la chambre ou de la lumière, dû au refoulement du métal.

Égueulement. Enfoncement à la bouche, produit par le choc du projectile à sa sortie.

Bavures. Saillies de métal hors de la tranche de la bouche, produites par le choc du projectile.

Gerçures. Fentes à la surface extérieure, produites par une très-forte compression intérieure. Dans les canons elles se manifestent au-dessus des points qui reçoivent la percussion, sans que la partie intérieure de l'ame soit ouverte.

Défauts de fabrication.

Les épreuves et les visites qui ont lieu dans les fonderies, ont pour objet de garantir contre ces défauts. Cependant il importe de reconnaître ceux qui, dans certaines circonstances, auraient pu leur échapper.

Dimensions a vérifier. Celles qui sont essentielles pour la justesse du tir et pour la relation entre la pièce et son affût.

Défauts de fonte. — *Soufflures.* Cavités à parois lisses, provenant des gaz qui n'ont pas trouvé d'issue, et sont restés dans la masse du bronze. — *Chambres.* Cavités à parois grenues, provenant principalement du retrait du métal; peuvent se rencontrer également dans toute la masse du bronze à l'intérieur comme à l'extérieur, surtout dans la volée, quand l'étranglement du moule à l'astragale est trop prononcé, et que la masselotte est trop faible. — *Piqûres.* De la même nature que les chambres, mais ne présentant qu'un point sans profondeur. — *Sifflets.* Sillons dirigés dans le sens de la longueur de la pièce; ordinairement à la partie supérieure des bouches à feu, lorsqu'ils sont dûs au dégagement des gaz; dans les endroits où le moule présente des étranglemens, lorsqu'ils sont dus au retrait du métal. — *Cendrures.* Taches plus ou moins profondes, produites par quelques impuretés mêlées avec le métal, souvent par la terre du moule, généralement sur la surface extérieure, surtout aux anses et aux tourillons. — *Taches d'étain.* Marques blanchâtres sur toutes les parties de la surface extérieure, particulièrement sur le second renfort des canons, la volée des mortiers, les anses et les tourillons; malgré leur couleur blanchâtre, elles ne contiennent que 25 pour cent d'étain environ. — *Pièces de rapport.* Servent à cacher quelques défauts; on les reconnaît facilement, en frottant la surface avec un linge imbibé d'acide nitrique. — *Ondes* et *coups de foret*, provenant du mauvais ajustage des outils ou de négligence dans le forage; les ondes sont peu profondes et ordinairement tournées en hélice.

Instrumens de vérification.

Pied étalonné à coulisse et à nonius. Il porte les divisions anciennes et nouvelles. En général, il ne doit pas servir de mesure usuelle, mais seulement pour vérifier les autres instrumens.

Pied à biseaux, portant les 2 divisions sur ses biseaux.

Étoile mobile, avec assortiment de pointes pour tous les calibres, y compris les mortiers et obusiers. Ses parties principales sont: La *boîte*, garnie de 4 pointes en croix, dont 2 sont mobiles. — La *tringle*, composée de 3 parties qui se vissent l'une sur l'autre, selon la longueur des bouches à feu à vérifier, et portant 2 *cylindres inclinés*, qui poussent les pointes mobiles. — La *hampe*, enveloppant la tringle et formée de 3 tubes, qui s'ajoutent l'un à l'autre, comme les parties de la tringle. — Le *manche*, composé d'une poignée en bois, percée

suivant son axe pour recevoir le bout de la tringle, et d'un tube de cnivre, ayant sur sa partie supérieure nne ouverture, le long de laquelle est tracée l'*échelle d'agrandissement.*

Elle se monte sur 3 longueurs : la 1.re pour mortiers et obusiers ancicns ; la 2.e pour pièces de campagne ; la 3.e pour pièces de siége et de place. Chaque portion de la hampe porte à son extrémité nn grain d'argent avec un trait indiquant le point de départ de l'instrument. La hampe dans toute sa longueur porte des divisions qui font connaître la position des pointes dans l'ame de la pièce.

On visse sur la boîte les pointes du calibre de la pièce à vérifier ; on présente la lunette du calibre sur les pointes qni doivent conserver dans cette lunette 6 points de balottement, lorsqu'elles sont à fond ; afin, qu'on puisse s'en servir avec des pièces anciennes, ou ayant des refoulemeus de métal qui les mettraient an-dessous du calibre. Ou pousse ensuite la tringle de manière que les pointes mobiles tonchent la lunette ; on fait coïncider le zéro de l'échelle du manche avec le trait dn grain d'argent, et dans cette position fixe le manche sur la tringle, en serrant l'écrou logé dans la virole du manche. L'inclinaison des deux cylindrea, placés sous les pointes mobiles, est telle que l'étoile étant ainsi montée, lorsque la tringle s'enfonce de 1 lignc, la saillie de chaque pointe mobile augmente de 1 point, de sorte que ce mouvement indique une sugmentation de 2 points dans le diamètre de l'ame.

Pour prendre le diamètre en un point de l'ame, il faut pousser la tringle sana secousse et agir sur le manche avec une force toujours égale, jusqu'à ce qn'on sente les pointes arrêtées par la paroi de l'ame. On note le diamètre indiqué par l'enfoncement de la tringle.

On joint à chaque étoile un T à coulisse graduée pour tous les calibres, qui se place près de la bouche et qui soutient la hampe à hauteur de l'axe de la pièce.

Chat, pour reconnaître les cavités cxistant daos l'ame. — Un *tube gradué* et une *tringle intérieure*, comme dans l'étoile mobile. — 5 *pointes*, portées à l'extrémité du tube par des *branches*, faisant ressort et tendant à s'écarter. — Pour introduire l'instrument dans l'ame, on resserre les pointes avec un *anneau* fixé à la tringle, on les laisse ensuite s'écarter en ramenant l'anneau au moyen de la tringle. — On promène l'instrument dans l'ame jusqu'à ce que les pointes soient arrêtées par les cavités dans lesquelles elles pénètrent.

Règle ou *grand compas à coulisses*, pour vérifier l'écartement des embases, le diamètre des tourillons, leurs direction et position relativement à l'axe de la pièce. — Pour cette dernière vérification, on met la pièce et ses tourillons dans une position horizontale ; on pose verticalement la règle sur le dessus dea tourillons, et on mesure la distance du dessus de la pièce au-dessous de la règle ; on retourne la pièce, les anses en dessous, et on répète la même opération ; la moitié de la différeoce des deux distances mesurées donne la distance de l'axe des tourillons à celui de la pièce.

Grand compas à branches courbes, servant de compas d'épaisseur et d'intérieur.

Deux lunettes, l'une du calibre exact, l'autre de 3 points au-dessous. On s'en sert pour vérifier le diamètre des tourillons et la largeur des embases. La grande doit parcourir le tourillon dans toute sa longueur, l'autre ne doit pas entrer. L'intervalle entre les cercles intérieurs et extérieurs de la première donne la largeur de l'embase.

Règle ou étalon à coulisse et à fourche. Pour vérifier la distance des tourillons à la plate-bande de culasse. — On y joint une coulisse en bois de noyer qui, s'arrêtant sur la bouche des mortiers ou obusiers courts, donne leur longueur d'ame.

Refouloir de chaque calibre, pour prendre l'emplacement de l'orifice intérieur du canal de la lumière; on pique la tête du refouloir par la lumière avec un dégorgeoir.

Trois sondes et des crochets d'acier, pour vérifier le diamètre et l'intérieur des lumières. Une sonde a le diamètre exact de 2 lig. 6 points, une 3 points de moins, une 3 points de plus. Cette dernière est la sonde de rebut.

Godet à hampe, coudé et à douille, pour prendre avec de la cire à sceller, l'empreinte des chambres, cavités, etc.

Dégorgeoir, poinçon, pointe à tracer, crochets, miroir, bougie, cire à sceller, fil....

Visite extérieure et intérieure.

Visiter la surface extérieure, voir s'il ne s'y trouve pas des gerçures, des coups de boulets profonds; examiner les anses, le bouton, les tourillons; vérifier le diamètre des pièces derrière les tourillons, le diamètre, la longueur, la position des tourillons.

Examiner d'abord l'ame des canons avec un miroir ou une bougie, pour reconnaître le caractère des dégradations et diriger l'emploi des instrumens. — Avec l'étoile mobile, reconnaître exactement les accroissemens de diamètre à l'emplacement de la charge, au logement du boulet, aux trois principaux battemens, en relevant pour chaque enfoncement le point où il commence, celui où il a sa plus grande profondeur, celui où il finit. Lorsque, dans une même région de l'ame, il se trouve plusieurs battemens, on relève seulement le plus profond. — Avec le chat, reconnaître exactement la position des cavités, en s'arrêtant particulièrement à l'emplacement de la charge; se borner à cette indication, si elles paraissent peu profondes; dans le cas contraire, en prendre l'empreinte avec de la cire et distinguer les crevasses, les chambres. — S'assurer que les grains de lumière ne sont pas refoulés ou ébranlés; passer un fil d'archal dans la lumière pour y découvrir les cavités; prendre les diamètres en haut et en bas; vérifier la position des orifices s'il est nécessaire. — Rapporter, à l'indication de la dégradation intérieure, les gerçures qui pourraient exister à l'extérieur.

Tableau à rédiger. On réunit les résultats de ces visites dans un tableau, présentant dans une suite de colonnes verticales — le signalement. — Les dégradations extérieures aux tourillons, aux anses, au bouton de culasse (telles que ruptures et ploiement), au corps de la bouche à feu; les défauts de dimensions. — Les dégradations intérieures, produites par la poudre : leur nature, leur profondeur la plus grande, leur distance à la tranche de la bouche, avec des observations et des détails particuliers; produites par le projectile : logement, 1.er, 2.e et 3.e battemens, pour chacun sa profondeur, sa longueur, sa distance à la tranche de la bouche, avec des observations et détails particuliers. — Les dégradations de la lumière, leur nature, leurs dimensions. — Des observations générales sur les dégradations ou les défauts de fabrication non indiqués dans les colonnes du tableau, sur l'état de la bouche à feu et l'utilité que le service peut en tirer.

Les indications qui précèdent peuvent diriger dans la vérification des différentes espèces de bouches à feu, et le même tableau peut servir pour en inscrire les résultats. Elles doivent y être classées dans l'ordre suivant: Canons de siége et de place dans l'ordre des calibres en commençant par le plus élevé, canons de campagne, obusiers, mortiers, pierriers; les bouches à feu étrangères, lorsqu'il s'en trouve, à la suite des bouches à feu françaises de la même espèce.

Les causes, qui doivent faire mettre les bouches à feu hors de service, ne sont pas déterminées d'une manière générale et précise; les officiers chargés d'une vérification doivent se borner à constater avec soin toutes les circonstances des dégradations, en indiquant dans les observations générales leur opinion sur l'état des bouches à feu.

On regarde comme n'étant plus d'un bon service : les canons, lorsque le logement du boulet a plus de 25 points, s'ils doivent tirer à boulets roulans, plus de 30 points si c'est à boulets ensabotés; les mortiers et obusiers, lorsque les enfoncemens ou augmentations de diamètre sont portés jusqu'à 40 points.

BOUCHES A FEU EN FER.

On procède à leur vérification de la même manière et avec les mêmes instrumens que pour les bouches à feu en bronze.

Elles sont moins sujettes aux égrènemens que les bouches à feu en bronze, et le sont aussi beaucoup moins aux refoulemens et aux logemens de boulet; mais on y trouve souvent des évasemens et des affouillemens très-profonds, causés par l'action des gaz ou par les progrès de l'oxidation, surtout près de la mer; on y remarque aussi les battemens, tralnemens et éraflemens.

On les inscrit sur le même tableau à la suite des bouches à feu en bronze.

VISITE ET RÉCEPTION DES BOUCHES A FEU NEUVES.

BOUCHES A FEU EN BRONZE.

Nota. Les instrumens qui ne se trouvent pas parmi ceux qui sont employés pour la vérification des bouches à feu en service, sont désignés par un astérisque (*).

Il faut de plus des tables complètes des bouches à feu.

Canons et Obusiers.

Première visite avant l'épreuve. Les canons sont forés à 10 points, et les obusiers à 6 points au-dessous du calibre exact, avec tolérance de 1 point ½ en dessus et en dessous. On vérifie les dimensions extérieures et intérieures, ainsi que les défauts de fabrication, et on rejette immédiatement les pièces présentant des défauts qui ne pourront pas rentrer dans les tolérances accordées, lorsqu'elles seront terminées.

1.° Prendre le calibre à la tranche de la bouche, à 1 pied de la tranche, de 3 en 3 pouces dans la volée, de 2 en 2 pouces dans le second renfort, de pouce en pouce dans le premier renfort. L'étoile mobile doit avoir un double assortiment de pointes, l'un pour le calibre d'épreuve (*), l'autre pour le calibre définitif.

2.° Vérifier si les tourillons sont bien dressés dessous et derrière avec la *double équerre* (*) *en* fer, dont les deux tiges doivent s'appliquer exactement sur deux arêtes quelconques correspondantes des tourillons. — S'ils sont cylindriques, s'ils ont le diamètre prescrit, avec les deux *lunettes.* — Mesurer la largeur des embases avec la *grande lunette; tolérance 6 points, en plus* ou *en moins.* — La distance du derrière des tourillons au derrière de la plate-bande de culasse, sur 2 points symétriquement placés à droite et à gauche du plan vertical du tir, avec l'*étalon à coulisse et à fourche; aucune variation pour la même pièce, 1 ligne en plus ou en moins d'une pièce à une autre.* — La longueur des tourillons en dessus; 1 *ligne en moins*, 6 *points en plus.* — S'assurer si l'axe des tourillons est à la distance voulue de l'axe de la pièce; 6 *points, soit en dessus, soit en dessous.* — Si les embases ont l'écartement prescrit en dessus et en dessous; 3 *points en moins, rien en plus.* — Si elles sont bien dressées, et si l'angle qu'elles forment avec les tourillons est bien net. — Si la saillie des deux embases est égale; *aucune variation sur la même pièce*, 2 *points en moins d'une pièce à une autre.*

3.° Mesurer le diamètre du canal de lumière avec la *sonde de réception* et *celle de rebut.* — Vérifier sa position extérieure par rapport à l'extrémité de la plate-bande de culasse avec un *profil en tôle* (*); 3 *points en tous sens.* — Sa position intérieure par rapport au fond de l'ame, comme pour les bouches à feu en service; 18 *points en avant du côté de la bouche, rien en arrière.*

4.° Mesurer les diamètres avec le *grand compas à coulisse;* 3 *points en plus et en moins sur ceux de la plate-bande de culasse et du plus grand renflement du bourlet, pourvu que ce soit dans le même sens;* 6 *points en plus et en moins pour tous les autres diamètres.*

5.° S'assurer de la centricité du forage. Il n'y a pas encore d'instrument adopté pour cette vérification; elle repose principalement sur les indices recueillis pendant l'opération du forage; *aucune tolérance n'est accordée.*

6.° Vérifier l'emplacement et les dimensions des anses avec des *gabarits* ou *profils en tôle* (*); 1 *ligne en plus ou en moins sur leur écartement, en avant et en arrière sur leur position*, 6 *points sur leur épaisseur*, 2 *lignes en plus et en moins sur leur hauteur et sur leur longueur.*

7.° Vérifier l'emplacement des renforts et moulures, avec une *règle en fer profilée* (*); 1 *ligne en plus et en moins sur la longueur des renforts, pourvu que la longueur totale soit dans les tolérances.*

8.° Vérifier les moulures, la tulipe, le cul-de-lampe, avec des *échantillons profilés* (*).

9.° Vérifier la chambre des obusiers avec *deux échantillons* (*) ou *deux croix fixes* (*), l'une de réception, l'autre de rebut, différant de 3 points dans leurs diamètres; 3 *points en plus et en moins sur la longueur de la chambre.*

10.° Examiner les surfaces intérieures et extérieures pour reconnaître les défauts de fonte. — Ceux de l'intérieur sont sans importance, quand ils doivent rentrer après l'alésage dans les tolérances accordées à la 3.° visite. — *Les chambres et les soufflures sont tolérées à l'extérieur, quand leur profondeur ne passe pas* 2 *lignes.* — Les *cendrures* n'ont d'importance qu'autant qu'elles altèrent les dimensions des anses et des tourillons. — Les *taches d'étain* accélèrent la destruction de la pièce, lorsqu'elles se trouvent à l'emplacement de la charge, où elles donnent lieu à des *affouillemens;* elles annoncent que le moule n'était

pas suffisamment consolidé, et qu'il y a eu des infiltrations daus les parties où elles sont larges et nombreuses.

Deuxième visite après les épreuves du tir et de l'eau. *La bouche à feu est rebutée, si l'eau suinte*, dans quelque partie que ce soit de la longueur de l'ame. *Si le grain a été ébranlé et si l'eau suinte entre le grain et le métal, de manière qu'il y ait écoulement*, on doit remplacer le grain, et la pièce est soumise de nouveau au tir d'un seul coup et à l'épreuve de l'eau.

On laisse écouler l'eau et on essuie l'ame, pour reconnaître avec l'étoile mobile armée des mêmes pointes que pour la première visite, les altérations du calibre; on prend les diamètres de l'ame aux mêmes points qu'à la première visite, pour comparer les nouvelles cotes avec les premières. — *La pièce doit être immédiatement rebutée, si le refoulement à l'emplacement de la charge, ou si le logement du boulet est tel que l'alésage ne puisse mettre le calibre dans les tolérances fixées à la 3.e visite.*

Troisième visite. Les pièces étant mises au calibre définitif,

1.° Vérifier de nouveau le canal de lumière. — Les dimensions extérieures, pour reconnaître si les défauts indiqués à la première visite ont été corrigés.

2.° Prendre les diamètres intérieurs dans toute l'étendue de la pièce, comme aux deux premières visites, avec l'étoile garnie des pointes du calibre définitif. *On ne tolère aucune trace de refoulement ou de logement dans les canons; mais on tolère un logement de 2 points dans les obusiers. On tolère 3 points en dessus du calibre, rien en dessous; à 4 et à 5 points au-dessus du calibre, il y a une réduction du déchet accordé par le réglement; à 6 points au-dessus du calibre la pièce est rebutée.*

3.° Examiner soigneusement les défauts de fonte de l'intérieur. *On ne tolère aucune chambre ou soufflure depuis le fond de l'ame jusqu'à la plate-bande antérieure du premier renfort; aucune ayant plus de 18 points de profondeur dans le reste de l'ame.*

4.° Mesurer la longueur de l'ame avec une *règle en fer à croix* (*), soutenue à la hauteur de l'axe par deux coussinets ou demi-cylindres en bois, sur lesquels elle est fixée par des vis de pression, portant une petite règle en croix mobile, et qui s'appuie sur la tranche de la bouche, quand l'autre extrémité touche le fond de l'ame; 1 *ligne en plus et en moins pour les canons de siége et de place*, 9 *points pour les canons de campagne.*

5.° Mesurer avec la même règle, sans les demi-cylindres, la longueur totale de la pièce; 1 *ligne* 6 *points de variation en plus et en moins.* — La distance de la plate-bande au plus grand renflement du bourlet; 9 *points de variation pour les pièces de siége et de place*, 6 *points pour celles de campagne, soit en plus, soit en moins.*

Les pièces reçues sont pesées et gravées.

Toutes les visites et épreuves sont relatées dans un procès-verbal avec le signalement des pièces reçues.

Mortiers et Pierriers.

Première visite. Les mortiers sont forés avant l'épreuve à 10 points au-dessous du calibre exact avec tolérance de 1 ½ point en dessus et en dessous; les pierriers sont mis immédiatement au calibre définitif.

1.° Prendre les diamètres de l'ame de pouce en pouce. La *croix à nonius* (*), qui sert pour cette opération, est formée de 4 branches égales, terminées par des

arcs du même rayon que l'ame; sur l'une des branches est un nonius à coulisses, qu'on fait mouvoir avec un bouton qui sert aussi de vis de pression; sur la branche opposée est un talon destiné à maintenir la croix dans un plan perpendiculaire à l'axe. Il faut 2 croix pour chaque mortier, celle du calibre d'épreuve et celle du calibre définitif; il n'en faut qu'une pour le pierrier.

La croix à nonius est un instrument d'un prix assez élevé, et même toutes les fonderies n'en sont pas pourvues pour les calibres d'épreuves. On la remplace dans la première visite par l'étoile mobile, si elle est munie des pointes convenables, ou par le calibre de fabrication, vérifié par le pied étalonné.

2.° Mesurer les chambres tronconiques avec un *échantillon* ou avec la *croix mobile à nonius* (*). Une des branches porte un talon qui s'appuie sur le fond de la chambre; la branche opposée sert de poignée; les deux autres sont terminées par des segmens appartenant à la sphère dont le rayon est égal à celui de la grande lunette de réception de la bombe. — *3 points en plus et en moins sur la longueur de ces chambres.*

3.° Vérifier tous les diamètres extérieurs, les dimensions des embases et des tourillons, comme sur les canons. — Si les axes du mortier et des tourillons sont dans le même plan. — Si les surfaces intérieures et extérieures sont concentriques.

DEUXIÈME VISITE. Comme pour les canons.

TROISIÈME VISITE.

1.° Prendre les diamètres de l'ame de pouce en pouce avec la *croix à nonius*.

2.° Vérifier la surface intérieure avec un *profil* (*), qui donne aussi la longueur de l'ame; *on tolère sur cette longueur 6 points en plus ou en moins: on ne passe aucune chambre ou soufflure dans l'intérieur.*

3.° Vérifier la longueur et la forme extérieure avec une *règle profilée* (*). *On tolère à l'extérieur les mêmes défauts de fonte que pour les canons.*

4.° Vérifier le diamètre et la position du canal de lumière, comme sur les canons. — L'onglet avec un *gabarit* (*).

Les tourillons des mortiers de 12° et 10° sont presque toujours faussés par le tir d'épreuve.

Éprouvette.

L'éprouvette étant placée sur un plateau bien horizontal, vérifier le calibre avec un instrument en forme de T, appelé *diamètre à talon et à nonius.* — La chambre et le raccordement des parties cylindrique et sphérique de l'ame avec des *profils.* — La perpendicularité des génératrices de l'ame, sur le plan de la tranche de la bouche, avec une *croix rectangulaire.* — L'inclinaison de ce plan avec un *rapporteur en cuivre gradué.* — La lumière avec *deux sondes*, l'une de réception, l'autre de rebut, différant entre elles de 1 point.

Vérifier le calibre du globe avec une *lunette en acier*, sur laquelle est fixée à charnière une *demi-lunette*, destinée à faire correspondre la première à un grand cercle de la sphère, et avec une *lame d'acier en forme de coin*, plane d'un côté et arrondie de l'autre côté suivant la concavité de la lunette. Cette lame s'introduit entre le globe et la lunette, et son épaisseur au point où elle s'arrête fait connaître la différence entre leurs diamètres.

Vérifier enfin le diamètre *à talons et à nonius*, ainsi que la lunette, au moyen du *calibre fixe* de l'ame, règle en acier dont les deux bouts sont relevés en équerre.

Dans les fonderies il n'y a aucune tolérance pour les dimensions de l'éprouvette ni de son globe. Pour les tolérances dans le service, voyez CHAP. V, *Épreuves de la poudre.*

BOUCHES A FEU EN FONTE DE FER.

Le tir d'épreuve ne produisant ni battement ni logement sensible, elles sont mises de suite au calibre définitif et elles ne sont soumises qu'à 2 visites.

Dans la première visite on vérifie la concentricité des deux surfaces. Les défauts sous ce rapport sont plus marqués dans ces bouches à feu, parce qu'elles ne sont pas tournées. On se sert d'un *compas d'épaisseur*, formé de deux longues règles en bois parallèles et réunies à l'une de leurs extrémités par une traverse. La bouche à feu étant placée horizontalement, on introduit dans l'ame une des règles garnie de deux cylindres ou coussinets, par lesquels elle repose sur la paroi inférieure. L'autre règle porte à son extrémité libre une rainure, dans laquelle glisse une petite règle en fer. Au moyen de celle-ci on mesure la distance de la surface extérieure à la règle. On fait faire un demi-tour à la pièce, et on prend la même mesure dans un point correspondant au premier. La demi-différence des deux cotes donne l'excentricité. On la mesure ordinairement au fond de l'ame et dans deux plans perpendiculaires, dont l'un passe par la lumière. *Tolérance* 2 lignes 6 points *pour les canons de* 12 *et au-dessus;* 1 ligne 6 points *pour les canons de* 8 *et au-dessous et pour les caronades.*

Les autres opérations se font comme sur les bouches à feu en bronze et avec les mêmes instrumens.

TOLÉRANCES SUR LES DIMENSIONS PRINCIPALES. Toutes les tolérances pour lesquelles il n'y a pas de désignation particulière, sont accordées en plus et en moins.

Calibre, en plus 1 ligne, en moins 6 points. — *Diamètres extérieurs*, en plus 2 lignes 6 points, en moins 2 lignes. — *Longueur de l'ame*, en plus 2 lignes. — *Longueur de la tranche de la bouche au derrière de la plate-bande de culasse*, 2 lignes (on ajoute encore 1 ligne à la tolérance sur ces deux longueurs, lorsque d'ailleurs le canon est recevable).

Distance du devant des tourillons au derrière de la plate-bande de culasse, 1 ligne 6 points. — *Différence sur la même distance entre les* 2 *tourillons du même canon*, 9 points. — *Position du dessus des tourillons*, 1 ligne 6 points. — *Diamètre*, 9 points. — *Longueur*, 1 ligne 6 points. — *Alignement au bout, sur le derrière et sur le dessous*, 2 lignes; *sur le devant et sur le dessus*, 3 lignes. — *Écartement et largeur des embases*, 1 ligne 6 points.

Lumière. Diamètre, en plus 6 points, en moins 3 points. — *Position de l'orifice extérieur*, 1 ligne 6 points; *de l'orifice intérieur, en avant* 2 lignes 6 points, *en arrière* 1 ligne 6 points.

TOLÉRANCES SUR LES DÉFAUTS DE FABRICATION :

DANS L'INTÉRIEUR. Chambre de 2 lignes de profondeur, ou une suite de petites chambres, dont une de 1 ligne 6 points; Ondes ayant plus de 1 ligne de profondeur, y compris l'augmentation du calibre toléré.

A L'EXTÉRIEUR. *Sur le renfort :* Chambre de 2 lignes 3 points, dirigée vers l'ame; de 4 lignes parallèlement à la surface; une suite de petites chambres, dont une de 2 lignes. — *Sur la volée :* Chambres de 2 lignes 6 points, dirigées vers l'ame; de 4 lignes 6 points parallèlement à la surface; une suite de petites chambres, dont une de 2 lignes 3 points. — *Sur le derrière et le dessous des*

tourillons : Chambre de 5 lignes pour les canons de 24 et au-dessus, de 4 lignes pour les autres calibres; 1 ligne de plus pour les chambres *sur le devant et le dessus.* — *Sur la tranche de la bouche :* Chambre de 8 lignes parallèlement à l'ame; de 6 lignes, dirigée vers l'ame.

Lorsque deux chambres se trouvent vis-à-vis l'une de l'autre, l'une à l'intérieur, l'autre à l'extérieur, on ajoute leurs profondeurs, et si la somme excède de plus de 3 points la plus grande profondeur tolérée, la pièce est rebutée.

Canal de la lumière. Lorsqu'il s'y trouve des chambres de 6 points de profondeur, on doit mettre un grain en fer forgé.

ÉPREUVES.

Dans certaines circonstances il peut être nécessaire de soumettre les bouches à feu en service aux épreuves qui s'exécutent dans les fonderies.

Les canons et obusiers, placés tout près de la butte, tirent 5 coups sous l'angle de 5 degrés.

Le chargement est le même que celui qui est en usage dans les écoles; pour les canons, à boulet roulant avec un bouchon sur la poudre et un autre sur le projectile, refoulés chacun de 4 coups. Ces bouchons, façonnés à l'ordinaire, sont pour les calibres

de	24	16	12	8	4
du poids de	$0^k,122$	$0^k,107$	$0^k,092$	$0^k,076$	$0^k,061$

Les boulets et obus sont choisis et vérifiés avec les lunettes; ils doivent être sans coutures ni éraflures et du calibre exact.

La poudre, éprouvée par 3 coups d'éprouvette, doit être de la meilleure qualité. Les charges, pesées avec soin, sont fixées ainsi qu'il suit :

Canons de siège et de place.	Canons de camp. de			Obusiers de				
	12.	8.	4.	8°.	6°.	24.	12.	
	k.	k.	k.	k.	k.	k.	k.	
Moitié du poids du boulet.	2,080	1,469	0,979	2,000	1,500	1,000	0,358	Chambre pleine pour les obusiers.

Les mortiers et le pierrier tirent 4 coups à chambre pleine; 2 sous l'angle de 30°, 2 sous celui de 60°.

Mortiers de		12°.	10°.	8°.	Pierrier.
		k.	k.	k.	k.
Charges, chambre pleine		5,385	3,670	0,979	1,224
Portées (*maximum*)	à 30°	2750^m	2650^m	1900^m	»
	à 60°	2650	2400	1700	»

La charge du pierrier est recouverte d'un plateau de bois de $0^m,054$ d'épaisseur et d'un panier rempli de couches alternatives de pierres et de terre, du poids de 45 à 50 kil.

Les bouches à feu sont ensuite lavées avec soin et soumises à l'*épreuve de l'eau.* On bouche la lumière avec une cheville de bois graissée, on les dispose sur des chantiers la culasse en bas, et on les remplit d'eau qu'on laisse séjourner 24 heures, après lesquelles on procède à la deuxième visite.

L'alésage après l'épreuve ne devant pas avoir lieu pour les bouches à feu

en service, les opérations de la troisième visite se font en même temps que celles de la seconde.

Les canons en fer et caronades tirent 2 coups, avec un valet sur la poudre, 2 boulets et 1 valet sur le 2.e boulet.

Pour les canons la charge est de la moitié du poids du boulet.

Pour les caronades de	36	30	24	18	12
la charge à chambre pleine est de	$2^k,937$	$2^k,447$	$2^k,080$	$1^k,591$	$1^k,101$.

On amorce avec un bout de lance pour avoir le temps de s'éloigner.

MOYENS DE PROLONGER LA DURÉE DES BOUCHES A FEU.

Les pièces de campagne ont une durée qui satisfait en général aux besoins du service. Quant à celles de siége et de place, leur durée très-variable atteint rarement le terme de 600 coups sans altérations graves.

On peut, suivant les circonstances, ralentir ces altérations ou y remédier par l'un des moyens suivans :

1.° *Sabots ordinaires en bois*, entre la poudre et le projectile.

2.° *Sabots éclisses en bois*, placés en avant du boulet.

3.° *Sabots éclisses formés d'une bande de carton*, dont la longueur est égale aux $\frac{22}{7}$ du diamètre du boulet, la largeur à ce diamètre, l'épaisseur aux $\frac{2}{3}$ du vent. On la roule en cylindre et on fixe jointivement les deux petits côtés au milieu de la hauteur par un point fait avec de la ficelle. On forme le fond avec deux brins de la même ficelle en croix. Ce sabot étant poussé jusque sur le bouchon, le refouloir fait pénétrer le boulet dans le cylindre qui lui sert d'éclisse.

Les sabots en bois et en carton prolongent la durée des bouches à feu au-delà du double de la durée ordinaire; ils ont aussi l'avantage d'augmenter beaucoup la justesse du tir.

Les éclats des sabots de bois sont dangereux jusqu'à 300 mètres. On peut diminuer beaucoup cet inconvénient, en fendant les sabots par plusieurs traits de scie dans le sens des diamètres et en perçant un trou de $0^m,02$ environ au centre du fond.

4.° *Une éclisse en carton*, fixée à la gargousse, dont la longueur est égale au diamètre du boulet, la largeur au quart de ce diamètre, l'épaisseur à $1\frac{1}{2}$ fois le vent, qui se trouve en avant de la charge, sur laquelle le boulet monte de lui-même et ferme le vent dans la partie supérieure de l'ame.

5.° Quand un canon est dégradé à l'emplacement du boulet, on alonge le bouchon, ou on met plusieurs bouchons, de manière à porter le boulet à une distance, en avant de son logement, égale au moins à son diamètre. Les bouchons compactes, formés de brins de paille entourés de torons de foin, d'une longueur égale au moins au double du calibre de la pièce, sont d'un très-bon usage.

REMPLACEMENT DES GRAINS DE LUMIÈRE.

Disposer la pièce sur des chantiers de manière que l'axe des tourillons soit horizontal et celui de la lumière à peu près vertical. — Établir au-dessus de la pièce une bascule disposée de manière à exercer une pression sur la tête des outils à employer pour percer le métal. — Avec un vilebrequin agrandir le trou de la lumière jusqu'à une profondeur de $0^m,03$ environ; le ciseler en carré; y enfoncer de force un mandrin d'acier et dévisser le grain avec un

tourne-à-gauche. — Raviver l'écrou avec des tarands et le logemeot du téton avec une fraise, jusqu'à ce que le métal soit net. — Prendre l'empreinte du logement du tétoo avec un tampon de bois léger; tourner le téton du grain de remplacement aux dimensioos exactes de ce logement. — Visser le grain de force, après l'avoir graissé; lorsqu'il est à food, l'eotailler circulairement avec une tranche un peu au-dessus du renfort; le casser en faisant effort avec le tourne-à-gauche; enlever l'excédant au ciseau et à la lime. — Avec une fraise d'un diamètre un peu plus petit que celui de l'ame, et arrondie comme le fond de l'ame, eolever la partie du grain qui fait saillie dans l'intérieur. Cette fraise est adaptée à une longue tige en fer, dont on appuie le bout contre la crémaillère d'un cric, et que l'on fait tourner à droite et à gauche avec un croisillon. — A défaut de fraise on retire le graio lorsqu'il est sur le point d'arriver à fond, on remarque la partie qui dépasse, on la coupe suivant l'arrondissement du fond de l'ame, et on remet le grain.

Si l'on ne peut parvenir à dévisser le grain, il faut enlever avec des forets toute la partie cylindrique, et avec des tarands les filets restés daos l'écrou.

Les ancieones bouches à feu ont quelquefois, au lieu de grain, une *masse de lumière*, ou bien leur lumière est percée daos le bronze. La *masse de lumière* se reconnaît à ce que la traoche du cuivre, dont elle est formée, montre à l'extérieur un cercle parfait; mais cet indice n'est pas certain, parce qu'il se présente aussi avec les graios qui n'ont pas été filetés jusqu'en haut. — Pour mettre un grain à ces bouches à feu, il faut employer plusieurs forets et tarauds (Pl. 1.re): 3 forets, si le grain à placer est du n.° 1; 4, s'il est du n.° 2; 5, s'il est du n.° 3. — Les forets sont appuyés par la bascule et tournés avec un tourne-à-gauche. — Le premier foret est en *langue de carpe*; le deuxième est de forme cylindrique, coupant en avaot, précédé d'un conducteur ayant le diamètre du trou ouvert par la laogue de carpe; il doit pénétrer jusqu'à ce que son conducteur affleure la paroi de l'ame; les troisième, quatrième et cinquième sont de la même forme que le second, chacun avec un conducteur du même diamètre que le trou ouvert par le précédent. — Après le dernier foret, qui ne doit pénétrer que jusqu'à l'emplacement du téton, le logement se compose d'un cylindre pour le corps du grain et de plusieurs cylindres concentriques dans la partie qui doit être occupée par le téton. — On fait disparaître ces derniers avec uoe fraise, qui coupe en avant et sur les côtés et qui forme le logement conique du téton. — Enfin, on tarande avec quatre tarauds coniques, se rapprochant progressivement de la forme cylindrique, dont le dernier ne diffère que très-peu.

On peut corriger une mauvaise direction de la lumière, en mettant un grain plein que l'on ouvre ensuite à l'archet, ou en faisant mordre les forets plus en avant ou plus en arrière dans les pièces qui n'ont pas encore reçu de grains.

Quoique la hauteur et la profondeur des pas de vis aient été changées en 1819, il suffit d'avoir des outils et des grains du système nouveau, chaque grain devant être remplacé par le numéro immédiatement supérieur. — Le n.° 1 appartient aux canons et obusiers de campagne, au mortier de 8° et à l'éprouvette; le n.° 2, aux canons de siége et de place, à l'obusier de 8°, aux mortiers de 12° et 10°, et au pierrier; le n.° 3 est pour les grains irréguliers et à remplacer.

On distingue dans le grain : le *canal de lumière* de 2 lignes 6 poiots de diamètre pour toutes les bouches à feu, et 1 ligne 6 points pour l'épron-

vette ; les *orifices intérieur* et *extérieur* du canal ; les *filets* ; la *partie cylindrique* ; le *téton tronconique* et *non fileté* ; la *téte carrée*, que l'on conpe lorsque le grain est posé.

Les grains sont faits avee du euivre pur ; ils aont pris sur des barreaux coulés dans des moules, corroyés au martinet et forgés aux dimensions convenables ; ils sont ensuite tournés et filetés au moyen de machines.

Grains.	Aneiens.		Nouveaux.		
	N.° 1.	N.° 2.	N.° 1.	N.° 2.	N.° 3.
	po. l. p.	po. l. p.	po. l. p.	po. l. p.	po. l. p.
Dismètre, filets compris....	1 8 6	2 4 6	1 7 1	2 1 3	2 6 8
— non compris.....	1 2 6	1 10 6	1 2 8	1 7 11	2 1 3
Longueur du téton. (compris la hauteur de la partie cylindrique.)	≠	≠	1 0 0	1 1 4	1 2 8

Les filets dea trois nnméros ont $0^{po.}\ 2^{l.}\ 8^{p.}$ de hauteur et de profondeur. La hauteur de la tête est de $1^{po.}\ 5^{l.}\ 9^{p.}$, son équarrissage $1^{po.}\ 8^{l.}\ 0^{p.}$. La longueur du grain varie avec l'épaisseur du métal à la lumière ; on donne une entrée de $\frac{1}{100}$ de la longueur de la partie taraudée.

RÉPARATIONS DES BOUCHES A FEU,

MOYENS POUR METTRE LES PIÈCES EN ÉTAT DE TIRER DES PROJECTILES D'UN CALIBRE DIFFÉRENT.

ALÉSAGE DE L'AME.

Instrumens à employer. 1.° Une *tige en fer* de 0m,054 environ de diamètre et de 3m,90 de longueur, pouvant servir pour tous les calibres. Sa tête aplatie en pince percée de 2 trous pour le passage des boulons qui fixent le porte-eouteau ; en arrière de la pince un petit épaulement servant d'appui, d'un côté au porte-foret, de l'autre an rouleau directeur ; la tige percée sur toute sa longueur de petits trous de 0m,004.

2.° Un *alésoir* pour chaque calibre, formé d'un *rouleau en bronze* de 0m,054 d'épaisseur et de 0m,002 au-dessous du diamètre du canon, percé au centre d'un trou pour la tige ; se fixant snr la tige au moyen de clavettes introduites de foree entre la tige et des échancrnres pratiquées au tron central. Dans le pourtour du rouleau sont formées 5 entailles à queue d'aronde, dans lesquelles se glissent des *coins en acier*, formant un cylindre du calibre à obtenir. Sur la faee de devant est également pratiquée une coulisse ponr loger le *couteau*, qui y est maintenu par une vis. Ce eouteau est percé d'un trou elliptique dans lequel passe la vis, et qui lui permet de se baisser ou de s'élever d'nne eertaine quantité. Les entailles et la eoulisse sont les mêmes pour tous les rouleaux, et les *couteaux*, ainsi que les *coins*, sont eommuns à tous les ealibres.

3.° Un *porte-couteau en bronze pour le fond de l'ame.* Le foret (assemblage du couteau et dn porte-couteau) pour le fond de l'ame est un alésoir ordinaire de fond, dont la qneue est à fourehe pour se fixer sur la pince de la tige. Il faut un porte-couteau et un eouteau pour ehaque calibre.

4.° Des *lunettes*, pour ajuster les couteaux et eoins d'acier suivant les calibres.

5.° *Trois cylindres* ou *tampons en bois*, deux de 0m,38 à 0m,40 de longueur, évidés pour laisser passer la tige sans frottement, portant à chaque extrémité

de *petites plaques* ou *coussinets en cuivre*; destinés à maintenir la tige sur l'axe de la pièce, en avant ou en arrière du rouleau suivant la marche de l'opération. — Le troisième de peu de longueur, en deux parties; se plaçant à la tranche de la bouche pour maintenir le foret, lorsque celui-ci est un peu engagé; serré par un coin sous sa partie inférieure, qui est légèrement aplatie. — Le diamètre des cylindres suivant le calibre.

6.° *Une* ou *deux demi-lunes en bois*, fixées sur des chantiers dans la direction de l'ame et servant à maintenir la queue de la tige.

7.° Une *roue* de $1^{m},00$ de diamètre, garnie de poignées sur son pourtour; fixée sur la tige, avec laquelle elle fait corps, par une clavette qui se loge dans un des trous de la tige et dans une des échancrures pratiquées diamétralement autour du trou central de la roue.

La planche I.re représente le système monté. On le fait avancer au moyen d'un *collier en bois* fixé sur la tige, d'un *cordage* attaché aux extrémités des bras, d'un *cric de rappel* attaché aux anses ou à la culasse, et dont le crochet est embrassé par le cordage.

Pour faire l'entrée, on ajuste le rouleau au calibre de la pièce, en remplaçant les petits coins en acier par des coins en bois dur, et on y met le *couteau* n.° 1, prismatique et coupant sur le côté; on introduit dans l'ame la tige armée d'un cylindre en bois et du rouleau, rapproché le plus possible du cylindre, le couteau placé en arrière; la roue est également fixée le plus près possible de la bouche.

L'entrée faite, on retire la tige; on met les coins en acier; on retourne le rouleau et on y met le *couteau* n.° 2, coupant en avant; on continue l'opération en reculant la roue et en faisant avancer l'alésoir successivement jusque vers la pince; on alèse l'ame jusqu'à $0^{m},12$ à $0^{m},15$ du fond; on prend ensuite le foret pour faire le fond de l'ame et l'arrondissement.

Pour les mortiers et obusiers on peut employer un moyen plus expéditif. — La bouche à feu est solidement fixée dans une position verticale. — On prend un rouleau cylindrique en bois, plus long que l'ame de $0^{m},17$; l'une des extrémités ayant le calibre actuel sur une longueur de $0^{m},05$ à $0^{m},06$; le reste tourné au calibre à obtenir et terminé comme le fond de l'ame; les deux extrémités entaillées pour recevoir les bras d'un tourne-à-gauche. — A la jonction des deux parties cylindriques le bois est percé diamétralement d'un trou pour recevoir le couteau; et à partir de ce trou, une rainure est creusée sur le cylindre pour le dégagement des buchilles. — Le couteau est un prisme en fer de $0^{m},003$ de hauteur environ sur $0^{m},011$ d'épaisseur, d'une longueur égale au calibre à obtenir; ses deux bouts garnis d'acier forment l'arête tranchante et la contre-partie; il ne coupe qu'en avant et dépasse également le cylindre des deux côtés; il se fixe au moyen de clavettes : ainsi le couteau est maintenu d'abord par le cylindre d'entrée, et aussitôt qu'il est engagé, la direction est de plus assurée par le cylindre pour lequel il fait l'ouverture. — Lorsque la partie cylindrique est achevée pour en faire le raccordement, on retourne le cylindre et on fixe un autre couteau, d'une forme convenable, sur la partie terminée comme le fond de l'ame.

Au besoin on peut employer un cylindre semblable pour les canons; on supprime alors la partie antérieure pour terminer le fond de l'ame. On peut remplacer le cric de rappel par une vis de pointage.

Par ce procédé on peut enlever jusqu'à 2 lignes de métal sur le rayon. — Rétablir l'ame des pièces dégradées par le tir. — Mettre aux calibres français des pièces étrangères, qui en général sont au-dessous de 1 à 3 lignes. — Mettre une bouche à feu en état de tirer des projectiles d'un *calibre supérieur.*

Quant aux *projectiles d'un calibre trop faible*, on peut les tirer, sans perdre de la justesse et sans dégrader l'ame, avec des sabots de dimensions convenables, si on n'a rien à craindre des éclats.

Faire disparaître la chambre porte-feu. Quand le porte-feu a moins de 0^m,03 de profondeur, et quand il reste entre le fond et la surface du cul-de-lampe au moins 0^m,15 pour 24; 0^m,13 pour 16; 0^m,12 pour 12; 0^m,10 pour 8; 0^m,08 pour 4, on emploie les moyens indiqués pour l'alésage.

Autrement, après avoir bien lavé la chambre et avoir enlevé l'oxide en y faisant séjourner de l'acide sulfurique étendu, on en prend l'empreinte avec un tampon de bois. — On ajuste un tampon de cuivre rouge aux dimensions convenables; on l'enfonce dans la chambre avec force au moyen d'un long levier en fer, maintenu dans l'axe et terminé par une tête bien dressée. — On fore l'ancienne lumière au diamètre de 0^m,010 à 0^m,015; on la prolonge jusqu'aux deux tiers du tampon de cuivre, et on y enfonce une broche en fer ou en cuivre rouge corroyé. — On met ensuite un grain de lumière.

Faire disparaître la cavité du fond de l'ame. Quand la distance du fond de cette cavité au centre du canal de la lumière n'excède pas de 0^m,003 la distance fixée par les tables entre ce centre et le fond de l'ame, on peut faire disparaître cette cavité en prolongeant l'ame. — Dans le cas contraire, prolonger le logement du téton jusqu'au-dessous de la cavité et l'élargir assez pour qu'elle disparaisse. Mettre un grain dont le téton ait des dimensions convenables.

Diminuer les diamètres derrière les tourillons. Couper au ciseau le métal suivant des plans verticaux ou le refouler au marteau, de manière qu'il reste 0^m,001 à 0^m,002 de jeu entre la pièce et les flasques. Le métal excédant appartient ordinairement à quelques moulures inutiles.

Diminuer l'écartement des embases, le diamètre des tourillons. — Couper de même le métal excédant, en dirigeant l'opération de manière à rectifier, s'il y a lieu, la position des embases et des tourillons.

ENCLOUER ET DÉSENCLOUER LES PIÈCES,

LES METTRE HORS DE SERVICE.

Enclouer les pièces avec des clous carrés sans tête, entaillés sur les arêtes, fortement chassés dans la lumière jusqu'à hauteur de l'orifice et rivés intérieurement avec le refouloir: ce moyen est peu efficace, à cause de la position de la lumière. — Introduire un boulet au fond de l'ame et l'éclisser fortement avec une éclisse en fer à l'aide d'un refouloir ou d'une barre de fer; une éclisse en bois serait facilement détruite à l'aide d'un feu de charbon alimenté par un soufflet de forge. — Faire éclater des obus ou grenades dans l'ame. — Tirer à fortes charges avec des caffuts qui produisent des éraflemens. — Remplir les pièces de sable par-dessus la charge pour les faire éclater. — Tirer les pièces bouche à bouche, ou les disposer en zigzag, la bouche de l'une vis-à-vis le milieu de la volée de l'autre, et tirer dans cette position. — Allumer un feu vif de

charbon sous la volée ou sous un tourillon, afin de le ployer et frapper avec des masses pour favoriser le ploiement. — Faire éclater les bouches à feu en fer, en les tirant à 45° à forte charge, et l'ame remplie de boulets. — Casser les tourillons aux canons et le support tourillon aux caronades.

Pour désenclouer, si le clou n'est pas vissé et s'il n'y a pas d'obstacle dans l'ame, on essaie d'abord l'emploi de la poudre; on met la charge de guerre et on bourre avec des bouchons de vieille corde bien refoulés avec un levier; pour communiquer le feu à la charge, on se sert d'une tringle de bois, recouvrant dans une rainure une mèche d'étoupille qui ressort par la bouche; on cerne le clou en enlevant du cuivre autour, et on verse dessus de l'acide sulfurique pendant quelques heures avant de tirer. Si ce moyen, répété plusieurs fois, ne réussit pas, il faut enlever le grain.

Pour chasser un boulet éclissé, dévisser le grain; enfoncer des coins derrière le boulet par l'orifice du grain; après avoir fait avancer le boulet, le renfoncer pour tacher de saisir l'éclisse avec un crochet. — Employer la poudre après avoir replacé le grain. — A la dernière extrémité, tarauder un trou dans le cul-de-lampe pour chasser le boulet avec un refouloir à coups de masses; reboucher le trou par un cylindre fileté comme le grain.

CONSERVATION.

Les bouches à feu réunies par espèces et par calibre sur des chantiers en pierre ou en bois, en plein air, sur un terrain solidifié et recouvert d'une couche de mâchefer ou autre substance propre à arrêter la végétation; un intervalle de 0^{m},50 au moins entre les rangées de bouches à feu et les bâtimens.

Canons en bronze. Les culasses et les volées sur deux lignes de chantiers parallèles, les tourillons se touchant; l'axe incliné de 4 à 5 degrés du côté de la volée; la lumière en dessous, bouchée avec une cheville de bois; la bouche fermée avec un tampon de bois tronconique, enfoncé à coups de maillet, ayant environ 0^{m},25 de longueur, dont 0,^{m}15 dans l'ame. — Les hausses enlevées, marquées des numéros de leurs pièces, enveloppées dans du papier avec leurs vis et conservées dans des caisses. — S'il y a nécessité d'engerber, les pièces et les lignes des chantiers doivent se correspondre exactement les unes au-dessus des autres; chaque rangée conservant la même inclinaison, toutes les culasses sur le derrière de la pile, toutes les volées en avant.

Obusiers longs. Comme les canons.

Obusiers courts, Mortiers et Pierriers. Sur des madriers, dressés sur la bouche, la lumière en avant et bouchée, les tourillons se touchant.

Bouches à feu en fer. Comme celles en bronze. Il faut, en outre, couvrir leur surface extérieure d'une peinture bitumineuse ou autant que possible imperméable à l'eau; graisser l'ame et le canal de lumière avec un mélange d'huile et de suif; renouveler la peinture lorsqu'il est nécessaire, et le graissage tous les ans.

DU BRONZE.

Le *bronze* réglementaire pour les bouches à feu est au titre de 11 parties d'étain pour 100 parties de cuivre, avec tolérance d'une partie d'étain en plus ou en moins. Il est plus fusible que le cuivre, beaucoup moins que l'étain, plus sonore, plus dur et moins oxidable que ses composans, et surtout moins

ductile. Sa cassure présente une couleur jaunâtre, peu d'éclat, un grain grossier, irrégulier et souvent parsemé de taches d'étain. Sa densité est de 8,70 environ; elle est supérieure à la moyenne des densités du cuivre et de l'étain.

Le *cuivre pur* (cuivre rouge) est d'un rouge tirant sur le jaune, d'un bel éclat métallique. Sa cassure présente un nerf court, égal, très-serré et d'apparence soyeuse. Il est très-ductile et très-malléable. Moins le métal est pur et plus il devient cassant sous le marteau, plus le nerf s'efface et plus la cassure devient grenue. Sa densité varie entre 8,58 et 9,00.

L'étain pur est d'une couleur blanche, un peu plus sombre que celle de l'argent, assez malléable et réductible en feuilles minces, mais peu ductile; très-flexible; faisant entendre, lorsqu'il est plié en divers sens, un craquement particulier, d'autant plus sensible qu'il est plus pur. Densité de 7,29 à 7,32.

Analyse du bronze. L'acide nitrique dissout le cuivre et convertit l'étain en peroxide insoluble dans cet acide. — Mettre dans un petit ballon de verre 10 grammes de bronze réduits en petits fragmens avec 100 grammes d'acide nitrique pur à 22° de l'aréomètre de Beaumé — chauffer graduellement jusqu'à l'ébullition, que l'on soutient jusqu'à ce qu'il ne se dégage plus de vapeurs rutilantes. — Laisser refroidir et étendre la dissolution avec 100 grammes d'eau distillée. — Filtrer sur un filtre double dont on a équilibré les deux parties; laver le précipité sur le filtre jusqu'à ce que l'eau de lavage ne bleuisse plus par l'ammoniaque et n'altère plus la couleur du papier de tournesol. — Étendre le filtre sur du papier, le faire sécher complétement dans une étuve ou au bain-marie — peser en mettant le filtre extérieur du côté des poids, pour connaître la quantité de peroxide d'étain resté sur le filtre intérieur — 100 parties d'étain pur correspondent à 140 parties de peroxide.

Il faut que l'acide nitrique soit bien pur. Il contient souvent de petites quantités des acides hydrochlorique et sulfurique. On les reconnaît et on les neutralise, le premier par le nitrate d'argent, le second par le nitrate de baryte, que l'on étend avec beaucoup d'eau, et qu'on verse dans l'acide nitrique avec une pipette, goutte à goutte et par intervalles, en laissant chaque fois la liqueur s'éclaircir, jusqu'à ce qu'elle ne se trouble plus. Si l'on a mis un excès de nitrate, on le reconnaît en ajoutant un peu d'acide hydrochlorique ou sulfurique, et on corrige l'erreur. Le chlorure d'argent et le sulfate de baryte étant complétement précipité, on décante et on ramène l'acide nitrique purifié au degré voulu, soit en l'exposant à la chaleur, soit en ajoutant de l'eau distillée.

Le bronze des anciennes bouches à feu, contient quelquefois, mais en très-petite quantité, de l'argent, du fer, du soufre, de l'arsenic, de l'antimoine. — Le zinc et le plomb s'y trouvent plus souvent et en plus grande quantité. — Le zinc compté dans le titre comme de l'étain, n'est pas nuisible. — Le plomb, lorsqu'il dépasse la proportion de $0^{m},01$, tolérée par le réglement, détruit la ténacité du bronze. Il est soluble dans l'acide nitrique comme le cuivre. Pour le retrouver, on rapproche la dissolution; après l'avoir laissée refroidir, on y verse du sulfate de soude qui précipite le plomb à l'état de sulfate insoluble. 145 de ce sulfate bien séché, représentent 100 de plomb.

CHAPITRE II.

PROJECTILES.

NOMENCLATURE, DIMENSIONS, POIDS.

Boulets de.	24.	16.	12.	8.	6.	4.
	po. l. p.	po. l. p.	po. l. p.	po. l. p.	po. l. p.	po. l. p.
Diamètre de la grande lunette et du cylindre de réception	5 6 2	4 9 9	4 4 9	3 10 0	3 5 6	3 0 4
Diamètre de la petite lunette	5 5 4	4 8 11	4 4 0	3 9 3	3 4 9	2 11 6
	liv. on. g.	liv. on. g.	liv. on. g.	liv. on. g.	liv. on. g.	liv. on. g.
Poids réel d'après Gribeauval	24 8 0	16 2 0	12 1 0	8 8 0	6 3 0	4 1 5

Boulets de la marine	36.	30.	24.	18.	12.	8.	6.
	po. l. p.	po. l. p.	po. l. p.	po. l. p.	po. l. p.	po. l. p.	po. l. p.
Diamètre *	6 3 0	5 10 9	5 5 4	4 11 16	4 4 0	3 9 6	3 5 2

* Ce diamètre est la moyenne entre les deux lunettes, qui diffèrent de 6 points.

Balles en fer coulé et en fer battu.

Il n'y a plus qu'une seule cartouche à balles par bouche à feu et 5 numéros de balles. — Les balles sont en fer coulé pour les pièces de siége et place, en fer battu pour les pièces de campagne; ces dernières sont désignées par les numéros 4 *bis* et 5 *bis*. — On a de plus conservé deux espèces de balles sans numéro pour les canons de 6 et de 4.

Balle n.° 1	Diamètre $0^{m},055$	Poids ..	pour canon de 36.
2	0,048	..	24.
3	0,042	..	18 et 16.
4	0,0385	..	12 de siége et de place.
4 bis	0,0385	..	12 de campagne et ob. de 6° et de 12.
5	0,0335	..	8 de place.
5 bis	0,0335	..	8 de camp.° et ob. de 24.
sans n.°, dite de 6,	0,0305	..	6.
sans n.°, dite de 4,	0,0265	..	4.

La grande lunette de réception a le diamètre indiqué pour la balle, la petite a $0^{m},001$ de moins.

Dans les *anciennes balles* il y a un grand nombre de numéros différens depuis $2^{po.}$ $4^{l.}$ $6^{p.}$ jusqu'à $7^{l.}$ $4^{p.}$ de diamètre. — Trois numéros de balles et deux cartouches différentes pour chacun des calibres de 12, 8 et 4; le premier numéro à peu près égal à la balle actuelle du même calibre, le dernier plus faible de quelques lignes; la grande cartouche composée de balles du premier numéro, la petite avec les balles des deux autres numéros, et au besoin avec quelques balles d'un autre calibre, combinées de manière à remplir la boîte. —

Toutes ces balles n'entrent plus dans les approvisionnemens réguliers; elles doivent être utilisées, selon les circonstances, pour la défense des places.

Pour les *boîtes à balles, culots, tampons, etc.*, voyez *chap. VI.*

		Bombes de 12°.	*Bombes de* 10°.	*Bombes de* 8°.	*Obus de* 8°.	*Obus de* 6°.	*Obus de* 24°.	*Obus de* 12°.
		po. l. p.	po. l. p.	po. l. p.	po. l. p.	po. l. p.	po. l. p	m.
Diamètre de la grande lunette et du cylindre pour obus...		11 10 6	10 0 6	8 2 0	8 2 0	6 0 6	5 6 2	0,1190
Diamètre de la petite lunette.		11 9 6	9 11 6	8 1 0	8 1 0	6 0 0	5 5 8	0,1178
Épaisseur aux parois	au plus.	1 8 0	1 8 0	1 0 0	1 0 0	0 11 6	0 9 0	0,0190
	au moins	1 4 0	1 4 0	0 10 0	0 10 0	0 10 6	0 8 0	0,0168
Épaisseur au culot..	au plus.	2 2 0	2 4 0	1 3 0	1 3 0	Les obus de 6°, de 24 et de 12 n'ont pas de culot.		
	au moins	2 0 0	2 2 0	1 2 0	1 2 0			
Diam. au haut de la lumière	au plus.	1 4 3	1 4 3	1 0 3	1 0 3	0 11 0	0 11 0	0,0240
	au moins	1 3 9	1 3 9	0 11 9	0 11 9	0 11 0	0 11 0	0,0234
Diamètre au bas de la lumière	au plus.	1 3 3	1 3 3	0 11 6	0 11 6	0 10 0	0 10 0	0,0230
	au moins	1 2 9	1 2 9	0 11 0	0 11 0	0 10 0	0 10 0	0,0224
H.r dep. le culot jusq. haut de la lumière	au plus,	9 10 6	7 10 6	7 0 0	7 0 0			
	au moins	9 8 6	7 8 6	6 11 0	6 11 0			
Anse ou mentonnet	Hauteur	0 10 0	0 8 3	0 6 9	Les anneaux ont une partie rectiligne qui est engagée dans l'œil du mentonnet.			
	Diamètre de l'œil	0 4 6	0 3 9	0 3 3				
	Longueur	3 0 0	2 6 6	2 0 9				
	Largeur	1 6 0	1 3 3	1 0 3				
	Distance entre les centres de chaque œil	6 6 0	5 6 0	4 5 6				
	Diamètre int.r de l'anneau.	1 10 0	1 6 3	1 2 9				
	Diam. du fer de l'anneau...	0 4 0	0 3 3	0 2 9				k.
Poids	au plus.	150 ℔	102 ℔	44 ℔	44 ℔	23 ℔	15 ℔	3,90 poids moyen.
	au moins	145	98	42	42	22	14	

Grenades.

Il ne se fabrique plus qu'une seule *grenade à main* de 3 pouces de diamètre, 4 lignes d'épaisseur aux parois, sans *culot*, pesant moyennement 2 livres 2 onces.

Les projectiles creux des plus petits calibres doivent être à l'avenir employés comme grenades de rempart.

Il existe un grand nombre d'espèces d'anciennes grenades : *grenades de rempart* dont les diamètres varient depuis 6 pouces environ jusqu'à 3po. 8l., et les poids depuis 17 livres 2 onces jusqu'à 4 livres 2 onces; *grenades à main*, diamètre depuis 3po. 6l. jusqu'à 1po. 11l., poids depuis 4 livres jusqu'à 9 onces; presque toutes ces anciennes grenades ont des *culots*.

Boulets creux.

Boulets creux de 48. Leurs dimensions ont été réglées ainsi qu'il suit, en 1812 : diamètre de la grande lunette 6po. 10l. 6p., de la petite 6po. 9l. 7p.; épaisseur aux parois, 16 à 14 lignes, sans culot; diamètre de l'œil extérieur 11l. 3p., intérieur 11 lignes. — Ces boulets n'existent qu'en très-petite quantité, et on n'en fabrique plus. — Il n'y a pas d'autres boulets creux pour le service de terre.

La marine a des boulets creux de	36.	30.	24.
Diamètre	6po. 3l. 6p.	5po. 11l. 3p.	5po. 5l. 10p.
Épaisseur aux parois	0 10 10.	0 10 3.	0 9 6.

Les diamètres sont des moyennes entre les 2 lunettes qui diffèrent de 6 points.

Diamètres des boulets en fer coulé, depuis $\frac{1}{4}$ de livre jusqu'à 48 livres.

	po.	l.	p.		po.	l.	p.		po.	l.	p.		po.	l.	p.
$\frac{1}{4}$	1	2	5	11	4	2	3	24	5	5	2	37	6	3	4
$\frac{1}{2}$	1	5	11	12	4	3	9	25	5	6	1	38	6	4	0
$\frac{3}{4}$	1	8	6	13	4	5	2	26	5	7	0	39	6	4	9
1	1	10	7	14	4	6	6	27	5	7	10	40	6	6	4
2	2	4	6	15	4	7	2	28	5	8	3	41			
3	2	8	5	16	4	9	0	29	5	9	6	42			
4	2	11	11	17	4	10	2	30	5	10	3	43			
5	3	2	8	18	4	11	8	31	5	11	0	44			
6	3	5	1	19	5	0	4	32	5	11	9	45	6	8	0
7	3	7	3	20	5	1	7	33	6	0	6	46			
8	3	9	0	21	5	2	4	34	6	1	7	47			
9	3	10	11	22	5	3	4	35	6	2	1	48	6	10	2
10	4	0	8	23	5	4	4	36	6	2	8				

Diamètres des balles de plomb, depuis 1 jusqu'à 32 à la livre.

	l.	p.		l.	p.		l.	p.		l.	p.
1	19	4	9	9	3	17	7	6	25	6	7
2	15	2	10	9	0	18	7	4	26	6	6
3	13	5	11	8	8	19	7	3	27	6	5
4	12	2	12	8	5	20	7	1	28	6	4
5	11	4	13	8	2	21	7	0	29	6	$3\frac{1}{2}$
6	10	8	14	8	0	22	6	11	30	6	3
7	10	1	15	7	10	23	6	9	31	6	2
8	9	8	16	7	8	24	6	8	32	6	1

RÉCEPTION DES PROJECTILES.

La fonte des projectiles doit en général être grise ou truitée, douce et de bonne qualité. Lorsqu'on reconnaît que la fonte n'est pas de la qualité requise, on fait couler en gueuses et non en projectiles. — On fait couler une gueuse au moins une fois par semaine pour nettoyer le creuset et empêcher que la fonte n'y blanchisse par un trop long séjour. — On ne doit pas remettre dans le fourneau les jets et autres matières déjà coulées. (Voy. Chap. VII, *Fers fondus.*)

Boulets.

Ils doivent être coulés ronds, sans mâchures ni bavures, chauffés ensuite à un feu de bois et battus sous un martinet.

Instrumens vérificateurs. 1 *grande* et 1 *petite lunette* et leurs *rondelles*, 1 *cylindre* et *son étoile* (pour chaque calibre), 1 *poinçon*, 1 *marteau*.

Vérifier les lunettes avec leurs rondelles; à défaut de rondelles, vérifier le diamètre d'une lunette avec les talons de l'autre; vérifier les cylindres avec les étoiles ou avec les rondelles des grandes lunettes. — Dans les forges, chaque cylindre est accompagné de 2 *rondelles*, l'une du diamètre de la grande lunette, l'autre ayant $0^{m},002$ de plus; lorsque cette dernière y entre, le cylindre est rebuté.

On examine avec attention la surface de chaque boulet, que l'on pose dans une coquille en fer; on le retourne en tous sens et l'on frappe dessus avec un

marteau, particulièrement sur les points où la fonte est bourrue ou peu compacte, sur les trous et les inégalités. On essaie avec le poinçon si les trous pénètrent dans l'intérieur; si la cavité a plus de $0^m,0045$ de profondeur, le boulet est rejeté. On rebute également ceux dont les défauts ont été masqués, avec de la matière coulée après coup, avec des clous de fonte à froid, ou quelquefois avec un mastic composé de soufre et de limaille de fonte.

Les boulets doivent passer sans aucune difficulté sur tous les sens dans la *grande lunette* et ne doivent passer sur aucun sens dans la *petite*. On se sert d'une *table à rebords* sur laquelle on fait rouler les boulets dans les lunettes.

Les boulets doivent ensuite passer dans un *cylindre* en bronze dont la longueur est de 5 diamètres et que l'on incline de $0^m,040$ à $0^m,054$ d'une extrémité à l'autre selon le calibre. — Ce cylindre, posé sur une table, doit être encastré sur des bourrelets en bois, de manière que l'on puisse le tourner de temps en temps, afin que les boulets n'usent pas les mêmes génératrices et n'endommagent pas les bords. — Les boulets doivent rouler dans le cylindre; on rebute ceux qui passent en glissant et ceux qui s'y arrêtent. On chasse ces derniers vers la partie supérieure du cylindre au moyen d'un refouloir en bois.

Dans les forges, les boulets trop gros peuvent être repiqués ou rebattus de nouveau. Les boulets trop petits peuvent être grossis au feu et refroidis dans le fraisil jusqu'à concurrence de $\frac{1}{10}$ de la fourniture.

On termine par quelques pesées des boulets réunis, afin d'en déduire le poids moyen.

Bombes et Obus

Doivent être coulés ronds, sans bosses, mâchures ni bavures; la lumière ou l'œil alésé à froid, bien net et bien rond; le jet et la couture abattus avec le ciseau à froid, bien raccordés avec la surface sphérique.

Instrumens vérificateurs. 2 *lunettes*, grande et petite, avec leurs *rondelles*; 1 *vérificateur de l'œil* pour chaque calibre. — 1 *compas d'épaisseur* pour bombes de 12°; 1 *idem* pour bombes de 10°; 1 *idem* pour bombes et obus de 8°; 1 *idem* pour obus de 6°, de 24 et de 12. — 1 *vérificateur* des épaisseurs à l'œil. — 1 *compas à coulisse* et à *nonius* pour mesurer l'épaisseur dans la partie opposée à l'œil pour les bombes et l'obus de 8°; 1 *idem* pour obus de 6°, de 24 et de 12. — Cylindres et leurs 2 *rondelles*, pour obus de 8°, de 6°, de 24 et de 12. — 1 *poinçon*, 1 *marteau*.

On vérifie les lunettes et les cylindres comme pour les boulets.

On frappe légèrement sur le projectile avec un marteau, pour s'assurer par le son s'il n'est pas fendu intérieurement. — On recherche, comme pour les boulets, les cavités ou soufflures, particulièrement près de l'œil et des mentonnets; le projectile est rejeté si ces cavités ont plus de $0^m,0045$ de profondeur. — On s'assure que les anneaux des bombes jouent librement dans l'œil des mentonnets, que le fil de fer est de bonne qualité, que la soudure est bien faite, et on exige que cette soudure se trouve sur la partie courbe de l'anneau, afin qu'on puisse la reconnaître. — On vérifie : 1.° les diamètres extérieurs dans tous les sens et principalement à l'équateur au moyen de la *grande* et de la *petite lunette*; 2.° les diamètres supérieur et inférieur de l'œil ou lumière avec le *vérificateur*; 3.° les épaisseurs aux parois avec le *compas*

d'épaisseur; 4.° l'épaisseur au culot avec le *compas à coulisse* et à *nonius*; 5.° l'épaissenr des parois à l'œil avec le *vérificateur des épaisseurs à l'œil*.

Les obus sont passés au cylindre incliné de $0^m,027$ d'une extrémité à l'autre.

Dans les forges, on donne à aléser les projectiles dont l'œil est trop petit, à râper et vider ceux qui en ont besoin, à repiquer ceux qui sont trop gros, lorsqu'il y a peu de métal à enlever; à regrossir dans le fraisil les obus trop petits, jusqu'à concurrence de $\frac{1}{10}$ de la fourniture.

On pèse un certain nombre de projectiles pour connaître le poids moyen.

On peut remplir d'eau les projectiles qu'on suppose avoir des défauts de fonte, ou plonger dans l'eau leur surface extérieure; les parties sur lesquelles se trouvent des cavités sèchent plus lentement.

Balles en fer battu et en fer coulé.

On se sert pour les recevoir de *lunettes doubles* placées sur un même manche; on ne reçoit que celles qui passent dans tous les sens à la grande lunette et qui ne passent dans aucun sens à la petite.

Le fer battu n'ayant été conservé pour les pièces de campagne qu'à cause de sa plus grande densité, on doit exiger que les balles n.° 4 *bis* pèsent au moins $0^k,218$ et celles du n.° 5 *bis* $0^k,143$.

FABRICATION DES BOULETS.

Moulage en sable.

Le moulage en sable est généralement employé pour les objets en fonte de fer qui sont fabriqués dans les forges pour le service de l'artillerie.

Sable. Doit être quartzeux, bien homogène, de finesse moyenne; mêlé de $\frac{1}{5}$ d'argile, humecté seulement autant qu'il est nécessaire pour conserver la forme qu'on lui donne avec les doigts. On est ordinairement obligé de composer un mélange de différentes sortes de sable et d'argile, pour obtenir les qualités nécessaires.

Pour préparer le sable neuf, on le fait calciner en y jetant de la fonte rouge qu'on y laisse refroidir; on le bat avec une pelle; on le passe dans un tamis de fil de fer assez serré; on l'humecte et on le travaille de nouveau avec la pelle jusqu'à ce qu'il soit bien homogène. Cette préparation devient plus nécessaire encore dans les commencemens de la fabrication, où l'on obtient presque toujours des boulets trop faibles.

Dans le courant de la fabrication, on se sert d'un mélange du sable qui a déjà servi, avec un peu de sable neuf.

Modèles. Ordinairement en cuivre et au besoin en fonte; composés de 2 pièces hémisphériques, évidées dans leur intérieur, s'assemblant par emboîtement. Leur jonction à l'extérieur, qui produit la couture, doit être dans un plan passant par le centre. — Leur épaisseur est de $0^m,0067$ pour 24; $0^m,0057$ pour 16 et 12; $0^m,0045$ pour 8 et 4. — Ils sont coulés en sable d'après des modèles en bois, et tournés. — Un tenon sert de point de repère pour l'assemblage des deux pièces; chaque pièce a dans l'intérieur une traverse soudée qui sert pour la saisir, la retirer du moule, la transporter.

Pour obtenir des boulets bien sphériques et compris entre les 2 lunettes, il faut que le diamètre des modèles aux pôles soit plus petit qu'à la couture, que le diamètre à la coutnre diffère en plns ou en moins de celui de la grande lunette; ces différences qui n'excèdent pas quelques points varient avec le calibre, la qualité de la fonte et celle du sahle; on les détermine par quelques essais.

Chassis a mouler. Ordinairement en fonte, peuvent être en bois; composés de 2 pièces *mâle* et *femelle* ayant chacune la forme d'une pyramide quadrangulaire tronquée, assemblées par les grandes bases au moyen do taquets placés dans les coins et garnis dans la pièce mâle de goujons, dans l'autre de trous. Des *crochets* et *crampons* placés extérieurement, servent à lier invariablement les pièces du châssis quand on coule, et 2 *oreilles* permettent de le manier.

Dim.ons des châssis en fonte.	24.		16.		12.	8.	4.	
	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	
Côtés extérieurs de la grande base...	0,411	0,230	0,368	0,207	0,338	0,300	0,249	
de la petite base....	0,379	0,198	0,338	0,178	0,312	0,275	0,226	Épaisseur commune des parois $0^m,009$.
Hauteur vertic. de chaq. 1/2 châssis.	0,138		0,126		0,117	0,108	0,095	
Nomb. de boulets dans chaq. châssis.	2.		2.		4.	4	4.	

Jets. Ce sont des troncs de cône en bois qu'on place verticalement dans le sable du demi-châssis mâle pour y pratiquer le vide par lequel la fonte doit parvenir dans le moule. Ils ont : pour 24 et 16, en haut $0^m,027$, en bas $0^m,020$; pour 12, 8 et 4, en haut $0^m,023$, en bas $0^m,018$; leur hauteur est égale à celle du demi-châssis.

Ustensiles. 1 *banc de moulerie* élevé de $0^m,50$ au-dessus du sol; $1^m,30$ de largeur; chaque mouleur occupe $2^m,274$ de longueur. — 1 *planche de fond* par châssis. — 1 *batte plate* en bois. — 1 *batte ronde* idem. — 1 *spatule* ou *truelle*. — 1 *champignon*. — 1 *feuille de sauge*. — 1 *aiguille*. — 1 *règle*. — 1 *pioche à marteau*. — 1 *pelle*.

Après avoir fait chauffer légèrement les modèles, le mouleur établit devant lui le demi-châssis et les demi-modèles femelles sur la planche de fond, en posant ceux-ci sur la tranche, de manière qu'ils soient également distans l'un de l'autre et des parois du châssis. — Il saupoudre de poussière de charbon les modèles et la planche. Il remplit à moitié le demi-châssis de sahle, le serre avec la main autour des modèles, le bat avec la batte plate, surtout dans les intervalles, ayant soin de suivre les contours des demi-globes sans jamais les frapper. — Il relève légèrement la surface du sable avec les doigts; remplit de sable le demi-châssis en 3 fois, bat le sable de la manière indiquée, en serrant avec la batte ronde. — Il a soin que le sable soit partout également serré et que les différentes couches soient bien liées entre elles. — Il arase avec la règle et unit la surface. — Il retourne sur la planche du fond le demi-châssis, qui présente alors la concavité des modèles.

Il assemble les demi-modèles mâles avec leurs femelles; place le demi-châssis mâle, en faisant entrer les goujons dans leurs trous; crochette les châssis; saupoudre de charbon fin; place le jet verticalement, dans les châssis carrés au centre, dans les châssis oblongs, entre les 2 moules. — Il remplit en 3 fois le demi-châssis mâle de sable, qu'il serre un peu moins fortement que dans le châssis femelle et perce un évent au-dessus de chaque modèle.

Il sépare les demi-châssis. — Il taille avec la feuille de sauge dans le demi-châssis femelle, les *coulées*, rigoles communiquant du jet au modèle; elles ont à la

couture, suivant le calibre de 0m,027 à 0m,054 de largeur et 0m,005 à 0m,007 d'épaisseur; elles sont plus épaisses vers le jet d'environ 0m,005.

Il *décotte* ou *déhoche* les modèles en frappant légèrement dans leur intérieur, les retire en les saisissant par la traverse et les inclinant. Cette opération exige beaucoup d'adresse pour que le moule ne soit pas dégradé. Elle s'exécute plus facilement au moyen d'une rondelle *à double feuillure* qui se place sur le demi-modèle à enlever, et qni forme un prolongement cylindrique de ce demi-modèle. Une antre *rondelle à poignée* enveloppe la première et repose sur le sable. L'ouvrier appuie au moyen de la poignée, de manière à contenir le sable; en même temps il tire directement à lui le demi-modèle qui est guidé par la rondelle à double fenillure et qui se détache sans dégrader le moule. Aussitôt qu'il est détaché, l'ouvrier l'enlève avec les 2 rondelles.

Il répare ensuite le moule, s'il en est besoin, avec la spatule et le champignon. — Il coupe du sable en cône, dans le dessus du demi-châssis mâle, autour de la tête dn jet; et chasse le jet avec la queue de la spatule. — Il assemble les demi-châssis; pose le châssis à terre horizontalement, le jet en dessus, et le couvre d'nne planchette.

Un moulenr peut faire de 18 à 20 châssis en 4 heures.

Coulage.

Il fant que la fonte soit très-liquide; on en prend avant de eouler et on l'examine, après qu'elle est refroidie, pour reconnaître si elle a la qualité requise.

On la pnise avec des *poches en fer* contenant environ 18 kil. de fonte. Une on 2 heures avant la coulée, on les fait chauffer et on les endnit en dedans et en dehors d'une conche de 0m,0045 d'épaisseur eomposée de sable, d'argile et de crottin de cheval tritnrés et humectés, ayant soin de faire un rebord tout antour et un bec; on les fait ensuite sécher en les remplissant de laitier qui vient de conler ou de charbons ardens.

Le mouleur prend la fonte dans le crenset, le bras droit et le pied droit enveloppés de manière à se préserver des éclaboussnres; il la verse sans discontinuer dans les moules jusqu'à ce qu'elle remonte dans le jet et en remplisse l'onverture extérieure; pendant la coulée un aide écarte les écumes.

Il fant régler la vitesse avec laquelle on verse la fonte; les gros calibres sont eoulés plns lentement que les petits. Il faut que 2 moulenrs s'entr'aident pour remplir le châssis de 24 à 2 boulets, et le châssis de 12 à 4 boulets; un seul suffit pour les antres.

Les châssis sont retonrnés lorsqne le jet est solidifié; 2 minutes après la coulée pour 24 et 16; 1 ½ pour 12; 1 pour 8 et pour 4. On prévient ainsi l'*avalement* qne les vapeurs dégagées et le retrait du métal formeraient au sommet du projectile, et on ramène la soufflure vers le centre.

On *démoule* environ 2 heures après la coulée; on sépare le sable, on le bat en l'humectant lorsqu'il est encore chaud, et on y ajoute un pen de sable neuf pour le moulage suivant.

Il faut environ 2 heures ½ à un mouleur, pour le coulage et le démoulage d'une vingtaine de moules.

Ébarbage.

Les boulets étant refroidis, l'ébarbeur les dégage du sable qui les enveloppe encore; ce sable n'est plus employé. — Il casse les jets. — Il place les boulets dans une coquille pour enlever la coulée et les coutures avec la *jablette* ou *piquette*, marteau tranchant, et les rabattre avec le marteau à main. — Il passe quelques boulets aux lunettes, afin de signaler les défauts aux mouleurs, qui serrent plus ou moins le sable, selon que les boulets sont trop gros ou trop petits.

Rebattage.

Son objet est de polir la surface des boulets; il sert aussi d'épreuve, le choc faisant casser les projectiles d'une mauvaise fonte, ou mettant à découvert les soufflures peu éloignées de la surface.

On fixe à l'enclume et au marteau des *coulisses de fonte* dure et trempée, creusées en segmens de sphère, dont le rayon doit avoir environ $0^m,027$ de plus que celui des projectiles à rebattre, et dont la flèche est à peu près le $\frac{1}{10}$ de leur diamètre. Ces coulisses sont changées lorsque la flèche a acquis une augmentation de $0^m,008$ à $0^m,009$.

Le marteau pèse 60 kil. pour 24, 40 pour 16, 30 pour 12, 25 pour 8, 15 pour 4; ces poids peuvent varier suivant la dureté de la fonte. On lui donne la plus petite volée possible, environ $0^m,162$ pour 24 et un peu moins pour les autres calibres; il bat environ 180 coups par minute.

Les boulets sont chauffés au feu de bois, dans un four à réverbère dont la sole est inclinée et la voûte surbaissée, fournissant 40 à 50 boulets par heure. Le degré de chaleur varie suivant la qualité de la fonte entre le rouge brun et le rouge blanc.

On retire les boulets du four avec des crochets et on les saisit avec une tenaille pour les tenir et les tourner en tous sens sous le marteau, pendant 1 minute; ils reçoivent ainsi 180 coups environ. On chasse le boulet rebattu par le choc d'un autre boulet, ou bien on arrête le marteau pour le remplacer.

Un petit filet d'eau tombant sur le boulet contribue à rendre sa surface plus unie.

On peut rebattre en 10 heures 400 boulets de 24, 420 de 16, 450 de 12, 475 de 8, 500 de 4. — On emploie deux stères de bois pour les chauffer. — Il faut 1 rebatteur et 2 aides.

Le rebattage diminue un peu le calibre des boulets par la destruction des aspérités.

Fabrication des boulets en coquilles.

Ce mode de fabrication, qu'on pourrait employer au besoin, n'est plus en usage dans les forges.

Coquilles. Demi-moules en fer coulé, dont la forme extérieure, l'assemblage et la position du jet peuvent varier.

Les coquilles sont coulées d'après des modèles en bois qui sont garnis intérieurement d'une calotte en laiton achevée sur le tour et fixée par des clous à tête fraisée.

Le vide intérieur des modèles des coquilles n'est pas sphérique; on fait ordinairement le diamètre perpendiculaire à l'emboîtement ou à la couture

égal à celui de la grande lunette, et le diamètre à la couture égal à celui de cette lunette, plus le retrait des coquilles à l'emboîtement, plus le retrait des boulets à la couture, quel que soit l'assemblage des deux coquilles, horizontal ou vertical. Ces retraits sont variables et il faut les reconnaître par des essais particuliers.

Les coquilles sont moulées en sable dans des châssis et coulées à découvert avec de la fonte truitée; la fonte grise s'altérerait trop promptement. Chaque paire de coquilles doit être coulée avec la même fonte, afin d'éviter des retraits différens. Les coquilles étant refroidies, on nettoie l'emboîtement au ciseau, et on bat l'intérieur avec un marteau à tête ronde pour en détacher tout le sable.

Coulage. Les coquilles nettoyées intérieurement avec un pinceau sont enduites avec un autre pinceau d'une légère couche d'argile bien délayée. On les fait ensuite chauffer jusqu'à ce qu'on ne puisse y tenir la main et on les assemble.

Si leur face de jonction est verticale, on les place sur des *encarnets*, pièces en fer coulé, sur lesquelles s'élèvent de distance en distance des talons entre lesquels sont maintenues plusieurs coquilles assemblées et serrées par des coins de fer. — Il faut desserrer ces coins à coups de marteau à mesure que le coulage s'opère, afin d'éviter les mouvemens que les coquilles pourraient faire par suite de leur dilatation. — Dès que la fonte est solidifiée, on désassemble les moules pour en retirer les boulets et on les replace immédiatement. — On peut couler 3 ou 4 fois de suite sans laisser refroidir les moules, mais pas davantage, parce que les boulets deviendraient trop gros et que les coquilles seraient détériorées trop promptement.

Si la face de jonction est horizontale, on place les coquilles l'une sur l'autre; on s'assure qu'elles s'emboîtent bien. — Le boulet reste alors adhérent à la coquille supérieure; on le place de champ et d'un coup de marteau on casse le jet, qu'on fait ensuite sortir.

L'ébarbage et le rebattage se font comme après le coulage en sable; seulement la surface des boulets étant plus dure et moins lisse, ils reçoivent un plus grand nombre de coups au rebattage.

Le coulage en coquille est plus simple et plus expéditif; mais les boulets coulés en sable ont leur surface plus polie; ils sont aussi plus réguliers dans leur forme et leurs dimensions, à cause de la prompte altération des coquilles et de la difficulté de les assembler avec précision.

FABRICATION DES PROJECTILES CREUX (Pl. 2).

On n'indiquera que les principales différences entre le moulage de ces projectiles et celui des boulets.

Modèles. L'hémisphère femelle, celui qui porte la feuillure intérieure, est percé au pôle d'un trou pour le passage de la tige du *faux arbre*. Ce même hémisphère, pour bombes seulement, a des *encastremens* et des *mortaises* pour recevoir les *mentonnets*, qui se fixent avec des tenons et des goupilles. — L'hémisphère mâle, pour bombes, est percé au pôle pour le passage d'une *poignée à douille*, dans laquelle se loge la *tige* ou *broche* servant à retenir le modèle dans le moule lorsqu'on sépare les deux demi-châssis. — L'épaisseur des modèles est de 0^m,009 pour bombes de 12^p et 10^p; 0^m,008 pour bombes et

obus de 8°; 0^{m},0067 pour obus de 6° et de 24. — Le diamètre à la jonction doit toujours être plus fort de quelques points que le diamètre aux pôles.

Les *mentonnets* sont fixés dans leurs encastremens par des goupilles qui traversent leurs *tenons*. Les faces des encastremens, des tenons et des mortaises doivent être taillées parallèlement à l'axe du modèle, pour que celui-ci puisse être retiré du moule avant les mentonnets. Ces derniers ont un œil pour l'entrée de l'anneau; ils sont divisés en deux parties, de manière à pouvoir être retirés du moule sans le dégrader et en y laissant l'anneau.

Faux arbre des modèles. Eu fer composé de trois parties : 1.° la *tige* traversant l'épaisseur du globe et portant une poignée ou une traverse qui se visse sur son extrémité dans l'intérieur du globe et qui sert à y fixer le faux arbre, ainsi qu'à retirer du moule et à transporter le demi-modèle. — 2.° L'*embase* qui s'appuie extérieurement sur le modèle, fait dans le moulo l'ouvertnre pour le passage de l'arbre du noyau; elle est coniquo; son grand diamètro est égal au diamètre extérieur de l'œil du projectile; celui de la petite base est plus faiblo de 0^{m},0045 pour 12° et 10°, et de 0^{m},0034 pour 8°, 6° et 24; sa hauteur prise sur l'axe est à peu près de 0^{m},0226. — 3.° Un *cylindre* destiné à entrer dans la douille de la *barette* ou *traverse* du châssis; sa hauteur est égale à celle de cette douille et son diamètre à celui de l'entrée de la même douille.

Chassis. Le demi-châssis femelle porte au milieu de sa petite base une *barette* ou *traverse* servant à placer et à maintenir dans le moule, l'*arbre du noyau*, au moyen d'une donille; la face extérieure de la *barette* est dans le plan de la petite base du châssis. La *barette* coulée à part, est fixée sur deux côtés du châssis à tenon et à mortaise; sa largeur et son épaisseur sont réglées de manière qu'elle ait assez de solidité : la hauteur de sa douille est égalo à l'épaisseur du sable au-dessus du demi-modèle, moins la hauteur de l'embaso du faux arbre; la douille est légèrement conique et son plus petit diamètro est en dedans du châssis, ce qui permet de fixer l'arbre du noyau au moyen de coins.

Les deux demi-châssis s'assemblent comme ceux des boulets et sont fixés ensemble par des croehets ou mieux par 2 *brides à vis de pression*, placées sur une diagonale, et embrassant chacune deux oreilles.

Dimensions des châssis.	12°	10°	8°	6°	24.	Épaisseur commune de tous les châssis 0^{m},108.
	m.	m.	m.	m.	m.	Ces châssis sont ordinairement pour un seul projectile; leurs bases sont carrées. Les obus de 6° et de 24 pourraient se mouler par deux dans le même châssis; les obus de 12 et les grenades par 4 comme les boulets; on réglerait en conséquence les dimensions des châssis.
Côtés extérieurs de la grande base	0,420	0,363	0,307	0,243	0,225	
— de la petite base.	0,379	0,327	0,273	0,212	0,196	
Haut.r vertic. du 1/2 châssis fem.	0,223	0,194	0,165	0,133	0,124	
— du 1/2 châssis mâle	0,254	0,221	0,183	0,146	0,135	

Moulage de la chape. Placer les mentonnets et les anneaux au demi-modèle femelle après avoir entouré la partie droite des anneaux d'une légère couche de filasse et de terro ayant le diamètro de l'œil du mentonnet.

Placer sur la planche do fond le demi-modèle femelle, muni de son faux arbre, les anneaux dressés verticalement; placer le demi-châssis femelle, la barette perpendiculaire à l'axe des mentonnets, le cylindro du faux arbre engagé dans la douille de la barette; — mouler commo pour les boulets; — retourner le demi-châssis femelle; — réparer la surface du sable; — assembler

les deux demi-modèles et les demi-châssis après avoir adapté au demi-modèle mâle sa poignée à douille avec sa tige. — Mouler le demi-châssis mâle, relever la broche jusqu'à ce que sa clavette touche la poignée et bien serrer le sable autour de cette broche. — Placer le jet verticalement dans un angle, à 0m,027 au moins des bords, aboutissant à la face de jonction.

Séparer les demi-châssis; — retirer la broche dont le trou prolongé en entonnoir sert d'évent; enlever le jet et le demi-modèle mâle; percer quelques évents avec une aiguille; creuser une rigole pour la coulée à la surface du sable dans le demi-châssis femelle, depuis le pied du jet jusqu'au cercle de jonction.

Oter les goupilles des mentonnets; retirer le demi-modèle femelle; puis chaque partie des mentonnets; réparer le moule.

Le moulage des obus est le même que celui des bombes, en supprimant ce qui est relatif aux mentonnets. — Un mouleur peut faire dans 1 heure 3 *chapes* de bombes de 12° et 10°, et 4 *chapes* de bombes de 8°.

Arbre du noyau. Tube formé de bandes de fer battu de 0m,007 à 0m,005 d'épaisseur suivant le calibre et composé de trois parties : 1.° l'*embase* ou *virole*, brasée sur l'arbre et parfaitement égale à l'embase du faux arbre dont elle doit occuper la place. — 2.° Le *grand bout de l'arbre*; son diamètre extérieur sur la grande base de l'embase doit être plus faible de 0m,011 à 0m,009 que celui de cette grande base, afin que le cône de sable qui formera le noyau de la lumière du projecticle ait une épaisseur suffisante; le grand bout est légèrement conique, s'élargissant vers son extrémité; sa longueur égale l'épaisseur moyenne des parois du projectile, plus le diamètre moyen du noyau (en ayant égard au culot), moins 0m,011 pour l'épaisseur du sable qui doit recouvrir l'extrémité de l'arbre; il est percé de petits trous destinés, les uns à recevoir des chevilles en bois pour fixer le noyau, les autres au dégagement des vapeurs. — 3.° Le *petit bout cylindrique* entrant exactement dans la douille de la barette et portant un trou pour une clavette. La longueur depuis l'embase jusqu'au trou de la clavette, égale la hauteur de la douille de la barette, moins 0m,0045 pour que la clavette puisse serrer; le trou de clavette a 0m,022 de longueur.

Confection du noyau. On enveloppe de filasse la partie du grand bout de l'arbre qui doit porter le noyau de la lumière, on l'enduit d'une pâte de sable, on le fait sécher et on donne ensuite à ce noyau les dimensions de l'œil en se servant d'un instrument nommé *grattoir à douille*.

On forme vers l'extrémité du grand bout de l'arbre, une *poupée* ou *bourrelet* en argile ou sable argileux pour empêcher le noyau de remonter dans le moule au moment du coulage. — Pour les bombes, on enveloppe l'arbre d'une tresse en foin roulée en hélice et fortement serrée; on en fixe le bout avec de l'argile; on applique plusieurs couches d'argile préparée avec du crottin de cheval, et on y fait avec le doigt des trous évasés en entonnoirs, perpendiculairement à l'axe et jusqu'à la tresse de foin, pour le dégagement des gaz. — Pour les obus de 6° et de 24 on ne met pas de foin, on enveloppe l'arbre de filasse et on applique par-dessus un sable argileux. — On fait sécher la poupée à une chaleur modérée. On s'assure qu'elle adhère parfaitement à l'arbre, lorsqu'elle est sèche; dans le cas contraire, on la casse et on en fait une autre.

On moule ordinairement le noyau en sable dans une *boîte à noyau* en cuivre, formée de 2 *pièces* ou *coquilles* qui s'assemblent par emboîtement, sur un plan passant par le centre du globe et perpendiculaire à l'axe de l'arbre; la

pièce mâle est percée pour le passage de l'embase de l'arbre; elle porte un *pied* circulaire coulé avec elle, encastré et fixé sur un *plateau* ou *sabot* en bois. Ce sabot se place lui-même sur un support en bois; le sabot et le support sont percés pour le passage de l'arbre; leurs épaisseurs sont réglées de manière que, l'embase de l'arbre portant bien sur le support, la distance du support au cercle intérieur de la coquille soit égale à l'épaisseur des parois du projectile, plus la hauteur de l'embase de l'arbre.

La *coquille femelle* pour bombes et obus de 8° est d'une seule pièce, ouverte par le haut dans un plan horizontal à la distance voulue pour former le culot. Pour les obus de 6° et de 24, elle est ordinairement partagée en deux parties afin de faciliter le serrement du sable, et la partie supérieure a une ouverture de $0^{m},025$ de diamètre pour le même objet.

A défaut de boîte à noyau, on charge l'arbre de différentes couches de sable argileux que l'on fait sécher successivement, et on tourne le surface du noyau à l'aide d'un gabarit.

Les noyaux sont enduits, avec un pinceau, d'une couche de noir liquide, fait avec du charbon de bois léger, tamisé fin, de la colle forte et de la colle de farine; on les fait ensuite sécher.

Observation. Des essais sont indispensables pour déterminer, selon la nature de la fonte et du sable, les dimensions les plus convenables des *modèles*, des *arbres*, des *boîtes à noyaux*.

Placer le noyau et assembler les deux parties de la chape. On fait entrer l'arbre du noyau dans la douille de la barette et on s'assure que son embase porte bien sur les bords de cette douille; avec un calibre on vérifie si le noyau est partout à égale distance des parois de la chape, on l'assujettit dans sa vraie position avec des coins enfoncés dans la douille; enfin, on met et on serre la clavette. Le châssis femelle est posé sur un banc en fonte dont la table ou dessus est formée de 2 plaques laissant entre elles un intervalle dans le milieu duquel se place le petit bout de l'arbre. On assemble le châssis mâle sur le premier.

Coulage et démoulage. Pour les grosses bombes, il faut que plusieurs *poches* remplies de fonte se succèdent, afin qu'il n'y ait que le moins d'interruption possible dans le coulage du même châssis. On retourne les châssis, la barette en-dessus, 5 minutes $\frac{1}{2}$ après le coulage pour les bombes de 12°; 4 $^{m.}$ $\frac{1}{2}$ pour 10°; 3 $^{m.}$ $\frac{1}{2}$ pour 8°; 2 $^{m.}$ $\frac{1}{2}$ pour 6° et 24.

Aussitôt que les châssis sont retournés, on ôte la clavette et les coins des arbres, on enlève le demi-châssis femelle. — On arrache les arbres avec un tourne-à-gauche. — On *râpe* le tour de l'œil et on l'*alèse à chaud* avec un *alésoir conique* en fonte, entaillé à crans que l'on tourne à la main, au moyen d'un manche en fer en forme de T. — On sépare les projectiles des demi-châssis mâles. — On dégage les anneaux des bombes avec un crochet et on les fait jouer.

Le coulage et le démoulage exigent environ 2 $^{h.}$ $\frac{1}{2}$ pour une coulée de 350 kil. de fonte.

Nettoiement ou ébarbage. On examine les projectiles et on rejette tout de suite ceux qui ont des défauts apparens capables de les faire rebuter.

Le projectile étant placé sur une coquille, on *coupe la coulée* et on *repique la couture*. — On *râpe* toute la surface. — On *polit* les mentonnets avec la lime.

On vide l'intérieur en se servant du *coupoir* ou *crochet*, portant d'un côté un œil pour une poignée en bois, plié à l'autre extrémité et tranchant en dessus

et en dessous ; de la *raclette*, autre crochet tranchant à l'extrémité de la partie recourbée ; d'un *ciseau ordinaire*.

Alésage de l'œil à froid. L'alésoir est en acier trempé à quatre faces, en forme de pyramide, ayant ses dimensions en rapport avec celles de l'œil. — On se sert d'une *machine* à aléser, dont la pièce principale est un levier chargé d'un poids et exerçant une pression sur une tige en fer à l'extrémité de laquelle est fixé l'alésoir, ou simplement d'un tourne-à-gauche dont les deux bouts sont chargés, chacun d'une bombe de 8°. — L'alésage à froid n'enlève que l'épaisseur du métal dont l'œil s'est resserré en refroidissant après l'alésage à chaud.

Deux hommes peuvent finir par jour les projectiles gros et petits fournis par 900 à 1000 kil. de fonte.

FABRICATION DES BALLES DE FER.

Balles de fer battu.

On emploie pour les fabriquer du fer commun et cassant, en barreaux ronds ou à 8 pans ; d'une grosseur proportionnée au calibre.

Elles sont étampées entre deux étampes aciérées et trempées, l'une mobile et emmanchée, l'autre fixée sur l'enclume et qu'on appelle *chabotte* ; la *matrice* de chaque étampe est une calotte sphérique dont la hauteur est le tiers du diamètre de la balle. — Le fer étant chauffé au blanc, on fait en une seule chaude, 1 balle des gros calibres et 2 des petits ; 9 à 10 coups de masse suffisent pour la balle n.° 1. — Avec la tranche on coupe le petit jet qui se trouve en avant de la balle et on la détache du barreau.

On la tourne avec des tenailles entre les étampes, qu'on a soin de mouiller souvent, et on frappe 15 à 18 petits coups de masse pour la rendre unie et ronde.

Un atelier de 3 hommes, 1 maître et 2 compagnons, fabrique par jour 100 kil. de balles de tous calibres.

Balles de fer coulé.

Elles sont coulées en sable comme les boulets. On en réunit un certain nombre dans le même châssis, en plaçant au milieu une tringle horizontale formant la coulée et aboutissant au jet ; chaque moule de balle communique avec la coulée commune par une petite rigole. — On emploie la fonte grise, et il faut qu'elle soit très-fluide.

Immédiatement après le démoulage, on roule 100 kil. de balles à la fois pendant 10 minutes dans un tonneau cerclé en fer, pour en détacher tout le sable. — Les ébarbeurs coupent ensuite le jet et abattent la couture. — Enfin on lisse les balles dans un tonneau à lisser, cylindre en fonte, d'où elles sortent lisses et brillantes après 3 heures de rotation ; on met des balles dans ce cylindre de manière à remplir le tiers de sa capacité ; il est garni dans l'intérieur de plusieurs gros boulons saillans.

On recuit les balles jusqu'à la couleur *gorge de pigeon*, afin de les rendre moins susceptibles de s'oxider.

FOURNEAUX A MANCHE (Pl. 2).

Ils ont, comme les hauts-fourneaux, une *cuve intérieure*, dans laquelle on stratifie, par couches alternatives, le combustible et la fonte de fer. — Ils reçoivent par 1 ou 2 tuyères au-dessus du creuset l'air fourni par les soufflets mis en mouvement à bras ou par des machines. — Ils reposent sur un massif de maçonnerie. — Leur enveloppe extérieure est composée de plaques de fonte, ou de cylindres en tôle cloués à rivets, renforcés par des barres montantes et des cercles en fer, ou de cylindres en fonte. La *sole* est toujours formée d'un *pisé en sable réfractaire*. — Les parois contenues par l'enveloppe extérieure sont une maçonnerie en briques réfractaires ou un pisé semblable à celui de la sole.

Les briques réfractaires sont faites avec un mélange humecté d'argile fortement aluminée et de silice pure. — Cette dernière se tire des cailloux de quartz blanc qu'on trouve dans les rivières ; on écarte ceux qui sont veinés de rouge, parce qu'ils pourraient contenir un peu d'oxide de fer. On les fait calciner, on les projette incandescens dans l'eau froide et on les pulvérise sous une meule. — On a soin de faire sécher les briques lentement et à l'ombre; on les cuit ensuite dans un fourneau.

Le sable réfractaire (quartzeux) est broyé et tamisé à un crible en fil de fer dont les mailles ont 0^{m},003 de diamètre; il est ensuite arrosé, mêlé à la pelle et battu.

Pour faire les parois en sable, on se sert d'un moule en bois légèrement conique, afin qu'on puisse l'enlever par le haut ; on le place de manière que l'épaisseur du sable du côté de la tuyère surpasse celle du côté de la coulée d'environ 0^{m},054; on dame le sable entre ce moule et l'enveloppe extérieure. — Après avoir garni l'intérieur du 1.er cylindre, on donne à la sole une pente de 3 ou 4 degrés vers le trou de coulée, on élargit circulairement, avec une truelle, le bas de la cuve qui sert de creuset; on ouvre les trous pour la coulée et pour les 2 tuyères.

On place le 2.e cylindre d'enveloppe par-dessus le premier et on le garnit de sable de la même manière. — On peut placer un 3.e cylindre sur le second. — On fixe au *gueulard* une rondelle en fonte destinée à le consolider.

Le fourneau achevé, on le *recuit*. — On l'emplit de copeaux, auxquels on met le feu par le trou de coulée; on jette du coke par-dessus et par petites portions, jusqu'à ce que le fourneau soit plein; on bouche le gueulard avec une plaque de fonte percée d'un trou de 0^{m},04 de diamètre; on laisse ainsi brûler sans donner le vent pendant 10 à 12 heures. — On charge une deuxième fois avec du coke; on place les 2 tuyères au trou le plus bas, on souffle jusqu'à ce qu'il ne se dégage plus de vapeurs de la partie inférieure et que la sole soit au rouge blanc. On peut alors commencer le *fondage*.

On arrête un instant les soufflets et l'on ferme le trou de coulée avec du sable à mouler. — Une des tuyères est placée au trou supérieur, l'autre reste au trou inférieur pendant toute la durée du fondage, à moins que la matière s'élevant à sa hauteur, n'oblige à la changer. — On recommence à souffler; on fait descendre les charbons avec un *ringard ;* on en ajoute, s'il est nécessaire, de manière à ce qu'il ne reste au gueulard qu'un vide suffisant pour recevoir une charge de métal et de charbon. — On met une première charge de 15 à 20 kil. de caffûts et 4 à 5 kil. de charbon par-dessus. — Quand cette première

charge est descendue, on en met une pareille, et ainsi de suite. — On détache, au trou de la tuyère, les scories qui pourraient l'obstruer.

Lorsque le creuset est plein et que l'on veut couler, on arrête le vent; on perce la coulée; on reçoit le métal dans des poches pour le porter dans les moules.

Le métal épuisé, on débouche entièrement l'ouverture de coulée, on nettoie le creuset, en détachant et retirant les scories; on fait tomber les cokes embrasés qui sont restés dans la partie supérieure du fourneau, on en met de nouveau; on bouche le trou de coulée et on recommence un autre fondage.

La planche 2 donne les principales dimensions d'un petit fourneau à manche en sable réfractaire.

A, 1.er cylindre avec sa chemise intérieure en sable réfractaire. — *B*, 2.e *idem.* — *C*, massif en maçonnerie. — *de*, plaque en fonte de $0^m,014$ d'épaisseur. *F*, ouverture de la coulée. — *gg*, trous pour les tuyères. — *h h*, rondelle en fer coulé pour garantir le *gueulard*. — *im*, sole inclinée vers la coulée.

Le vent est fourni par 2 soufflets de forge ordinaires, mis en mouvement par 2 hommes, au moyen d'une manivelle dont l'arbre porte un volant de $1^m,60$ de diamètre, pesant 130 kil. et faisant 32 tours par minute; la pression de l'air est de $0^m,014$ au pèse-vent à mercure. — Les tuyères sont horizontales et en face de la coulée; le conduit d'air est supporté par un chevalet.

On coule de 2 en 2 heures au plus. — On consume 50 kil. de coke pour 100 kil. de caffûts. — Chaque coulée est de 130 kil.; on refond en un jour 650 kil.; le déchet est de 8 à 16 p. $\frac{0}{0}$. — La cuve supporte 24 coulées sans réparations et autant après avoir été réparée.

Les ustensiles sont des *ringards* en fer droits et courbés, des caisses en bois à porter le charbon et les caffûts, des pelles.

Les fourneaux à manche peuvent être d'une grande ressource dans une place assiégée. — On les emploie à refondre les caffûts, les projectiles de l'ennemi. — Il convient que la fonte soit grise, parce qu'elle blanchit au fourneau, surtout lorsqu'elle est fondue à plusieurs reprises.

Ils peuvent être alimentés avec le charbon de bois, ils doivent avoir alors de $2^m,50$ à 4 mètres de hauteur; on y brûle 0,26 mètres cubes de charbon de pin, pesant 175 kil. le mètre cube, ou $45^k,50$ pour fondre 100 kil. de caffûts.

CONSERVATION DES PROJECTILES, FORMATION ET CALCUL DES PILES.

Les boulets et projectiles creux seront empilés par espèces et par calibre sous des hangars ou dans des lieux aérés, aussi secs que possible et où la circulation de l'air soit bien établie. — L'œil des bombes et obus tourné en dessous. Chaque pile étiquetée du calibre et du nombre des projectiles de service qu'elle contient.

Les balles de fer battu sont renfermées par calibre dans des caisses étiquetées et placées dans les rez-de-chaussée.

Les caffûts en tas étiquetés du poids total.

Pour établir une pile, il faut 5 hommes munis de règles, cordeau, niveau de maçon, pelles, pioches, etc.

Mettre de niveau et damer l'emplacement choisi; l'élever au-dessus du sol environnant, lui donner les pentes nécessaires pour l'écoulement des eaux; la

recouvrir d'une couche de sable passé à la claie et non de fraisil, qui finit par adhérer à la fonte. — Former la base avec des projectiles hors de service enterrés aux $\frac{2}{3}$ environ, tous bien de niveau, ceux des côtés bien alignés. — Après avoir nettoyé la base, placer la première couche de projectiles et successivement toutes les autres, sans interposition d'aucun corps étranger. — Faire les piles aussi oblongues que possible, afin de faciliter la circulation de l'air. — Autant que possible, ne détruire jamais les bases.

Le nombre de projectiles que contient une pile quelconque est le $\frac{1}{3}$ du produit d'une face triangulaire par la somme des trois arêtes parallèles.

Dans la pile carrée, une des arêtes parallèles n'a qu'un boulet; dans la pile triangulaire, deux de ces arêtes n'en ont qu'un.

n étant le nombre des projectiles de l'un des côtés d'une face triangulaire, on a $\frac{n(n+1)}{2}$ pour le nombre des projectiles de cette face, et la somme des trois arêtes parallèles est : $n+2$ dans la pile triangulaire; $2n+1$ dans la pile carrée; $3N+2n-2$ dans la pile oblongue, N étant le nombre des projectiles de l'arête du sommet.

Une pile en retour d'équerre se compose de deux prismes triangulaires, l'un tronqué, l'autre entier, c'est-à-dire, d'une pile oblongue ordinaire, et d'une autre pile dont les trois arêtes parallèles sont égales.

CHAPITRE III.

AFFUTS, VOITURES, ATTIRAILS.

Les affûts, voitures et attirails, compris dans ce chapitre, appartiennent tous au système actuel et, à l'exception des affûts de mortiers, ils ont été établis depuis 1825; savoir:

Les affûts, caisson, chariot de batterie et forge composant le matériel des batteries de campagne, en 1827; un nouveau chariot de batterie, destiné à remplacer le premier, en 1833;

L'affût, la caisse à munitions de montagne, en 1828, et la forge en 1831;

Les affûts, le chariot porte-corps et la charrette de siége, en 1825;

Les affûts de place et côte, en 1828;

Le chariot de parc, en 1827;

Le triqueballe à treuil, en 1830;

La chèvre, en 1825;

Le tombereau à bascule pour le service des établissemens, en 1834;

Le bateau, la nacelle, le haquet, en 1829.

Les affûts de mortiers continuent à se construire d'après les tables de Gribeauval.

Depuis l'établissement du nouveau matériel, l'expérience y a fait introduire quelques modifications; mais elles n'ont porté que sur des détails, et n'ont altéré en rien les dispositions essentielles du système. La nomenclature et les renseignemens qui suivent comprennent toutes celles qui ont été effectuées jusqu'au 1.er Juillet 1835.

NOMENCLATURE.

La nomenclature est établie, comme dans les tables de construction, pour les pièces en bois suivant l'ordre de la mise en œuvre, pour les pièces en fer suivant l'ordre de l'applicage.

Les essieux, rondelles d'essieu, esses, boîtes de roues, chaînes, chaînettes, boulons, rosettes et écrous de boulons, clous rivés et contre-rivures, clous, vis à bois, sont désignés par des lettres et des numéros qui se rapportent à des formes et à des dimensions marquées dans des tableaux à la suite de la nomenclature; pour les autres pièces en fer, on indique, à côté de leurs noms, l'espèce de fer avec lequel elles sont confectionnées, au moyen des initiales *F*, *P*, *C*, *R*, *E*, *T*, *F de F*, remplaçant les mots *fer*, *plat*, *carré*, *rond*, *ébauché*, *tôle*, *fil de fer*, et par les numéros correspondans aux différentes dimensions portées dans le tableau des fers.

Les roues sont aussi désignées par des numéros correspondans à un tableau particulier.

Affûts de campagne.

Il y a deux affûts de campagne, l'un pour le canon de 12 et l'obusier de 6°, l'autre pour le canon de 8 et l'obusier de 24. Les deux affûts ne diffèrent que par les dimensions des pièces qui sont marquées de l'astérisque *. Les chevilles et boulons ne diffèrent que dans leur longueur.

Bois. * 1 *flèche : la tête, le dégorgement, le cintre de crosse, la crosse.* — * 2 *flasques : l'encastrement des tourillons, le cintre du dessus.*

Fer. 1 *boulon de flèche*, n.° 2 *E.* — 1 *rosette* n.° 2. — 1 *rosette piton de chaine d'enrayage*, *F. P.* 10. — 1 *écrou* n.° 2.

1 *chaine d'enrayage* n.° 2 : 38 *mailles* à l'affût de 12, 37 à l'affût de 8; 3 *anneaux*, 1 *maille étranglée*, 1 *clef*. Il y a 12 mailles entre la rosette-piton et le premier anneau à l'affût de 12 et 11 à l'affût de 8; cette différence fournit un moyen de distinguer les 2 affûts.

6 *rondelles d'assemblage*, *F.* coulé, au besoin, fer forgé; celles de derrière ont des tenons encastrés dans les flasques et la flèche. — 3 *boulons d'assemblage* n.° 2 *E.* — 3 *rosettes* n.° 2. — 1 *rosette crochet porte-chaine d'enrayage*, *F. P.* 10, sous la tête du boulon d'assemblage du milieu. — 2 *rosettes crochets porte-leviers*, *F. P.* 10, appliquées par le boulon d'assemblage de derrière et chacune par un clou n.° 2. — 3 *écrous* n.° 2.

2 *chevillettes de crochets porte-leviers*, *F. C.* 6. — 2 *chainettes* n.° 2 : chacune 1 *piton*, 5 *mailles*, 1 *touret.*

2 *poignées de crosse*, *F. C.* 2. — 2 *boulons* n.° 4 *B.* — 2 *écrous* n.° 4.

* 2 *sous-bandes*, *F. E.* 15 et 16; appliquées chacune par 5 chevilles et par 6 clous *A* n.° 2, et 7 n.° 2. — 2 *chevilles à tête plate*, *F. C.* 1. — 2 *chevilles à mentonnet*, *F. C.* 1. — 6 *chevilles à tête ronde*, boulons n.° 2 *E.* — Toutes les chevilles taraudées comme le boulon n.° 2.

1 *essieu* n.° 2 : *le corps*, *le talon*, *les épaulemens*, *les fusées;* encastré de sa hauteur, moins 0^{m},010 dans les flasques, le talon logé dans la flèche. — 2 *plaques d'encastrement d'essieu*, *F. P.* 8, placées devant l'essieu. — 2 *bandes d'essieu*, *F. P.* 7; le bout de devant reçoit les crochets porte-écouvillon et tire-bourre. — 2 *rosettes en talus de chevilles à mentonnet*, *F. C.* 6. — 4 *rosettes de chevilles* n.° 2. — 10 *écrous* n.° 2.

1 *crochet porte-écouvillon*, *F. R.* 3, porté par la bande d'essieu du flasque droit.

1 *crochet anneau porte-écouvillon et tire-bourre*, *F. R.* 3, porté par la bande d'essieu du flasque gauche.

1 *étrier d'essieu*, *F. P.* 8, appliqué sous la flèche; le seau s'accroche au bout de devant. — 3 *boulons d'étrier d'essieu*, n.° 2 *D.* — 3 *écrous* n.° 2.

* 2 *sus-bandes*, *F. E.* 19 et 20. — 2 *pitons rivés*, *F. P.* 24. — 2 *chainettes* n.° 2 : chacune 1 *piton*, 7 *mailles*, 1 *esse*. — 2 *clavettes de sus-bandes*, *F. P.* 21. — 2 *chainettes* n.° 2 : chacune 1 *piton*, 5 *mailles*, 1 *anneau.*

1 *bout de crosse-lunette*, *F. E.* 5; le dessous de la demi-circonférence du devant de la lunette, recouvert d'une mise d'acier trempé; appliqué par 6 clous n.° 1 et par les boulons d'anneau de pointage. — 1 *plaque de dessus de crosse*, *T.* 1; appliquée en dessus de la crosse par 6 clous n.° 2; le bout de derrière fixé sur la lunette par 2 rivets. — 1 *grand anneau de pointage*, *F. P.* 11.

— 1 *semelle*, *F. C.* 1. — 1 *rivet*, *F. R.* 2; l'anneau assemblé avec la semelle par le rivet. — 2 *boulons de semelle d'anneau de pointage*, n.° 4 *A*, 2 *écrous* n.° 4. — 1 *petit anneau de pointage*, *F. P.* 15. — 2 *boulons* n.° 4 *B*. — 2 *écrous* n.° 4. Les angles des écrous abattus en pans coupés.

2 *plaques d'appui de roues*, *T.* 2; appliquées sur les côtés de la flèche, chacune par 5 clous n.° 3.

2 *crochets de prolonge*, *F. P.* 12; appliqués en dessus de la flèche, chacun par 4 clous *A* n.° 4.

1 *écrou de vis de pointage*, bronze. — 2 *boulons* n.° 4 *A*, 2 *rosettes et* 2 *écrous* n.° 4.

1 *vis de pointage* : la *vis*, *F. E.* 24, la *manivelle*, *F. P.* 11, le *plateau*, *F. P.* 8; la rivure de la tête affleurée suivant la courbure du plateau, le dernier filet rivé, de manière qu'on ne puisse ôter la vis qu'en démontant l'écrou.

2 *anneaux porte-leviers*, *F. C.* 1; la tige taraudée comme le boulon n.° 4. — 2 *plaques*, *F. P.* 22, appliquées sur le côté extérieur des flasques, chacune par 2 clous n.° 3. — 2 *rosettes* n.° 5, percées d'un trou de 0^{m},015. — 2 *écrous*, *F. P.* 24, ronds à encoches. La rosette et l'écrou encastrés à fleur du flasque.

1 *arrêtoir d'écouvillon*, *F. P.* 7, appliqué sous la flèche par 4 clous *A* n.° 4.

1 *plaque à oreilles porte-tire-bourre*, *F. P.* 19, appliquée sous la tête de la flèche, du côté gauche, en avant du boulon d'assemblage, par 2 clous *A* n.° 4. — 1 *chevillette de plaque à oreilles*, *F. C.* 6. — 1 *chaînette* n.° 2 : 1 *piton*, 4 *mailles*, 1 *touret*.

1 *plaque à pitons d'étriers porte-écouvillon*, *F. P.* 10, appliquée sous la flèche par 4 clous *A* n.° 4. — 2 *étriers porte-écouvillon*, *F. C.* 6. — 2 *moraillons*, *F. P.* 22. — 2 *plaques à tourillon*; la plaque, *F. P.* 19; le tourillon, *F. C.* 3; les plaques appliquées contre les côtés de la flèche, chacune par 2 clous *A* n.° 4. — 2 *chevillettes de tourillons*, *F. C.* 6. — 2 *chaînettes* n.° 2; chacune 1 *piton*, 5 *mailles*.

1 *douille porte-boute-feu*, *T.* 4, appliquée contre le côté extérieur du flasque droit par 6 clous n.° 3.

2 *rondelles d'épaulement d'essieu*, n.° 2. — 2 *rondelles de bouts d'essieu*, n.° 2. — 2 *esses d'essieu*, n.° 2. — 2 *roues* n.° 2.

Nota. Les rondelles d'essieu et esses sont les mêmes et en même nombre à l'avant-train et à toutes les voitures des batteries de campagne.

Roue n.° 2.

Pour les affûts, pour l'avant-train et pour toutes les voitures des batteries de campagne.

Bois. 1 *moyeu*. — 14 *rais*. — 7 *jantes*. — 7 *goujons*.

Fer. 2 *cordons*, *F. P.* 23. — 2 *frettes*, *F. P.* 21. — 12 *caboches* n.° 2, 3 pour chaque cordon ou frette.

1 *cercle*, *F. P.* 9; distance au devant des jantes, avant le dérasement, 0^{m},001 à 0^{m},003; les trous de boulons percés dans les cercles après l'applicage. — 7 *boulons de cercle*, *F. C.* 6; tarandage du boulon n.° 5; la tête en saillie sur le cercle de 0^{m},001 à 0^{m},003. — 7 *rosettes* et 7 *écrous* n.° 5

1 *boîte* n.° 2. — 2 *crampons de boîte*, *F. C.* 6; enfoncés de 0^{m},001 au-delà de leur longueur; le côté convexe tourné vers le centre de la roue.

Avant-train.

Commun aux affûts et à toutes les voitures composant les batteries de campagne.

Bois. 1 *corps d'essieu.* — 2 *armons.* — 1 *fourchette.* — 1 *volée.* — 4 *tasseaux de marche-pied.* — 2 *marche-pieds.* — 1 *timon.* — 1 *servante.*

Fer. 4 *clous rivés d'armons*, n.° 2 *B.*; un à chaque bout.

2 *pattes à tige taraudée*, *F. P.* 20, encastrées dans le milieu de la largeur du corps d'essieu. — 2 *clous rivés* n.° 1 *B*, traversent les pattes à tige; la tête encastrée de 0m,003 au-delà de son épaisseur, au fond de l'encastrement de l'essieu. — 2 *contre-rivures* n.° 1. — 2 *rosettes* et 2 *écrous* n.° 4.

2 *boulons d'armont et de volée*, n.° 4 *C.* — 2 *rosettes* et 2 *écrous* n.° 4.

4 *boulons d'essieu* n.° 3 *D*; la tête encastrée à fleur du dessus des armons. — 1 *essieu* n.° 3, encastré à 0m,010 en avant du milieu du corps d'essieu en bois — 2 *étriers d'essieu*, *F. P.* 12. — 4 *écrous* n.° 3.

1 *crochet cheville-ouvrière*, *F. E.* 11, contre le derrière du corps d'essieu. — 3 *boulons* n.° 3 *A.* — 2 *rosettes* n.° 3. — 1 *rosette arrêtoir de coffre*, *F. P.* 9; la patte appliquée sous la fourchette par 2 clous n.° 3. — 3 *écrous* n.° 3.

1 *chevillette de crochet cheville-ouvrière*, *F. C.* 1. — 1 *chaînette* n.° 1 : 1 *piton*, 6 *mailles*, 1 *touret.*

1 *crochet porte-boîte à graisse*, *F. P.* 21, appliquée contre le devant du corps d'essieu par 2 clous n.° 2.

2 *lamettes de volée*, *F. P.* 14, fixées à 0m,005 des bouts, chacune par 1 rivet. — 1 *plaque à piton de servante*, *F. P.* 18; le piton rivé sur la plaque, porte la douille de servante; la plaque encastrée sur la volée. — 2 *anneaux à patte de volée*, *F. P.* 14; l'une des pattes encastrée à fleur du dessus de la volée, l'autre appliquée en dessous sur le bout de la plaque à piton. — 2 *boulons de volée et de fourchette*, n.° 4 *B*; la tête sur la patte de dessous des anneaux à pattes. — 1 *bride de fourchette*, *F. P.* 18, appliquée sur la fourchette par les boulons de volée et de fourchette. — 2 *écrous* n.° 4. — 4 *crochets d'attelage*, *F. R.* 3; dans les anneaux et les lamettes.

1 *douille de servante*, *F. P.* 10, fixée à la servante par un rivet. — 1 *virole de servante*, *F. P.* 23, fixée par un rivet. — 1 *chaînette porte-servante*, n.° 2; 10 *mailles*, 1 *anneau.* — 1 *piton*, rivé sur une contre-rivure n.° 4. Les mailles des bouts de la chaînette soudées dans l'anneau.

2 *arrêtoirs de coffre*, *F. C.* 4. — 4 *rosettes d'arrêtoirs*, *F. P.* 23, encastrées à fleur des armons dessus et dessous, fixée chacune par 2 clous n.° 3. — 2 *clavettes d'arrêtoirs*, *F. C.* 8; les branches battues à froid pour leur donner la raideur nécessaire à la conservation de leur écartement, quand elles sont en place.

1 *clou rivé de timon*, n.° 2 *B.* 1 *contre-rivure* n.° 2.

1 *boulon de timon*, n.° 3 *E.* 1 *rosette et un écrou* n.° 3.

1 *manchon de support de timon*, *F. P.* 12; diamètre extérieur 0m,063; la virole brasée sur le bout de derrière; appliqué sur le timon à 0m,350 du bout par un clou n.° 3. Le bout du timon s'ajuste à l'intérieur du manchon. Les timons trop forts sont diminués à partir de 0m,400 du bout; ceux trop faibles sont couverts d'une enveloppe de cuir sur laquelle le manchon est chassé à

force. — 1 *rondelle de manchon*, *F. C.* 8. — 1 *clavette de manchon*, *F. C.* 6, percée d'un trou de lanière.

1 *anneau à pattes de timon*, *F. P.* 14; les pattes appliquées par 2 rivets saillans de 0m,002 sur le timon. — 2 *chaînes de timon* n.° 4; chacune : 9 *mailles*, 1 *faux anneau*.

1 *collier de support de timon*, *F. P.* 18. — 2 *branches de support de timon*, F. *C.* 4. — 2 *anneaux coulans*, *F. P.* 21. — 2 *boulons de collier*, *F. C.* 5; tête ronde, taraudage du boulon n.° 4; le bout rivé sur l'écrou. — 2 *écrous* n.° 4, à 6 pans. Le support monté est commun à tous les timons; on le change à volonté.

Coffre à munitions.

Ce coffre est le même pour le caisson et pour l'avant-train de toutes les voitures des batteries de campagne, seulement la principale séparation est supprimée dans le coffre d'avant-train du chariot et de la forge.

Bois. 2 *bouts*. — 2 *côtés*. — 1 *principale séparation*. — 1 *fond*. — 1 *couvercle*: 1 *cadre* et 1 *panneau*. — 1 *planchette de dessous de couvercle*.

Fer. 4 *équerres d'angles de couvercle*, *T.* 4, encastrées en dessous des angles du cadre, fixées chacune par 4 vis à bois n.° 4. — 4 *équerres d'angles*, *T.* 4, appliquées chacune par 17 vis à bois n.° 4.

1 *boulon d'assemblage*, *F. de F.* 1; tête *B*, taraudage du boulon n.° 5. — 1 *rosette*, *T.* 4, appliquée sous la tête du boulon par 2 vis à bois n.° 4.

1 *équerre montant de derrière*, *F. C.* 2; la branche courte appliquée par 2 vis à bois n.° 2; la branche longue par 3 vis *idem* et par le boulon d'assemblage. — 1 *écrou* n.° 5. — 2 *équerres montant de devant*, *F. C.* 2; la branche longue appliquée par 4 clous rivés n.° 3 *B*.

2 *bandes de fond*, *T.* 3; les bords et l'un des bouts pliés d'équerre pour donner 0m,010 de hauteur à la bande; la hauteur des bords remplie par une tringle en bois; appliquées chacune par 3 vis à bois n.° 3 et par 2 clous rivés n.° 3 *B*.

1 *équerre de devant*, *T.* 3, appliquée par 14 vis à bois n.° 4.

2 *mâles de charnières et de moraillons*, *F. P.* 19. — 2 *femelles de charnières*, *F. P.* 19, assemblées avec les mâles par un rivet. Les mâles de charnières encastrés de 0m,003 dans les côtés intérieurs du cadre, et de leur épaisseur dans le panneau; appliqués chacun par 4 vis à bois n.° 3 et par 2 clous rivés n.° 3 *B*. Les femelles appliquées par 5 vis à bois n.° 3 et par 1 clou rivé n.° 3 *B*.

2 *tourniquets*, *F. C.* 3. — 2 *axes de tourniquets*, *F. C.* 5. — 2 *contre-rivures*, *T.* 2. La rivure de l'axe en goutte de suif. Le tourniquet tournant par son propre poids. — 2 *plaques de tourniquets*, *T.* 3. L'axe rivé sous la plaque en forte goutte de suif. Les plaques appliquées chacune par 2 clous rivés n.° 3 *B*.

1 *feuille de tôle de couvercle*, *T.* 6. Les bords appliqués par 34 clous d'épingle n.° 2 sur chaque côté et 16 sur chaque bout; les bords des bouts et des côtés croisés de 0m,005 aux angles et soudés à l'étain.

2 *poignées*, *F. P.* 16 et *R.* 1, appliquées chacune par 4 clous rivés n.° 2 *B*; la rivure en goutte de suif.

Caisson à munitions.

Bois. 1 *brancard du milieu*. — 2 *brancards des côtés*. — 1 *épars*. — 1 *tasseau*. — 2 *marche-pieds*. — 1 *corps d'essieu*. — 1 *flèche*.

Fer. 1 *bande d'assemblage des brancards*, *F. P.* 6 et 10, encastrée de 0m,001 au-delà de son épaisseur dans le brancard du milieu. — 2 *boulons* n.° 4 *B*. — 2 *rosettes* et 2 *écrous* n.° 4.

1 *crochet de brancard du milieu*, *F. P.* 11; la patte encastrée de son épaisseur en dessous du brancard. Le crochet est destiné à recevoir la lunette d'une voiture qui serait privée d'avant-train.

1 *bande support d'essieu porte-roue*, *F. P.* 6, percée d'une ouverture pour recevoir une pioche, assemble le bout de derrière des brancards, fixée aux brancards des côtés par 2 *boulons* n.° 4 *B*, 2 *rosettes* et 2 *écrous* n.° 4.

1 *bride de brancard du milieu*, *T.* 2, encastrée à fleur du dessus du brancard vers le bout de derrière; les bouts appliqués contre les côtés par 4 clous n.° 3.

1 *essieu porte-roue :* le *corps*, *F. P.* 3, la *rondelle*, *F. P.* 5, les 2 *tringles*, *F. C.* 5, réunies au corps par 3 rivets; l'essieu placé de manière que la rondelle appuie contre le bout de derrière du brancard; le devant de la patte encastré. — 1 *chaîne d'essieu porte-roue :* 2 *mailles*, *F. R.* 4, 1 T, *F. P.* 7. — 2 *pattes à tige*, *F. P.* 17; la tige taraudée comme le boulon n.° 3. — 1 *boulon de pattes à tige;* tête *B*, taraudage n.° 4, la tige ronde. — 1 *écrou* n.° 4, à 6 pans. — 2 *écrous de pattes à tige* n.° 3. — 1 *boulon de patte d'essieu porte-roue* n.° 3 *B*, fixant la patte du crochet de brancard du milieu. — 1 *écrou* n.° 3.

3 *boulons de marche-pieds* n.° 4 *C*.

1 *bride de chaîne d'enrayage*, *F. C.* 2, appliquée sous le bout de devant du brancard gauche. — 1 *chaîne d'enrayage* n.° 2 : 31 *mailles*, dont 1 grande, 3 *anneaux*, 1 *maille étranglée*, 1 *clef;* 4 mailles entre la grande et le premier anneau. — 1 *rosette* et 3 *écrous* n.° 4. — 1 *crochet porte-chaîne d'enrayage*, *F. P.* 21, appliqué contre le brancard par un clou rivé *n.°* 2 *A*.

4 *boulons d'essieu* n.° 3 *D;* la tête encastrée à fleur du dessus des brancards — 1 *essieu* n.° 3, encastré dans le milieu du corps d'essieu en bois. — 2 *étriers d'essieu*, *F. P.* 12. — 4 *écrous* n.° 3.

1 *clou rivé de flèche* n.° 2 *A*, entre les boulons de lunette. — 1 *contre-rivure* n.° 2.

1 *lunette de flèche*, *F. E.* 13 et *P.* 6; le dessous de la demi-circonférence de la lunette recouvert d'une mise d'acier trempé; les pattes appliquées par 8 clous n.° 2, et par 2 boulons. — 1 *étrier porte-timon de rechange*, *F. P.* 15, fixé sous la patte de la lunette par le boulon de devant. — 1 *chevillette d'étrier*, *F. C.* 5; le bout percé d'un trou de lanière. — 1 *chaînette* n.° 2 : 1 *piton*, 9 *mailles*, 1 *touret ;* le piton fixé du côté gauche de la flèche. — 2 *boulons de lunette* n.° 4 *B;* 2 *écrous* n.° 4.

2 *plaques d'appui de roue*, *T.* 2, appliquées contre les côtés de la flèche, chacune par 4 clous n.° 3.

2 *boulons d'étrier de flèche* n.° 3 *C;* la tête sur le marche-pied de devant. — 1 *étrier de flèche*, *F. P.* 12. — 2 *écrous* n.° 3.

3 *boulons d'étrier d'essieu et de flèche* n.° 3, 1 *B* et 2 *D;* la tête *B* sur la bande d'assemblage, les autres encastrées à fleur du dessus du brancard. — 1 *étrier d'essieu et de flèche*, *F. P.* 12. — 1 *anneau porte-timon de rechange*, *F. C.* 4, formé de deux pièces assemblées et pouvant s'ouvrir pour donner passage au timon; l'une des pièces encastrée dans le corps d'essieu et fixée par l'étrier. — 3 *écrous* n.° 3. — 1 *chevillette d'anneau porte-timon de rechange*, *F. C.* 6; 1 *chaînette n.°* 2 : 1 *piton*, 5 *mailles*.

4 *arrêtoirs de coffres*, *F. C.* 4. — 8 *rosettes*, *F. P.* 23, encastrées de leur épaisseur et fixées chacune par 2 clous n.° 3. — 4 *clavettes*, *F. C.* 8, comme à l'avant-train.

1 *anneau porte-levier*, *F. C.* 2; la tige comme au boulon n.° 4, au côté droit du brancard du milieu. — 2 *rosettes* et 1 *écrou* n.° 4. — 1 *chaînette arrêt de levier* n.° 2 : 1 *piton*, 2 *mailles*, 1 T.

2 *crampons de manches d'outils*, *F. de F.* 1; en dessus du corps d'essieu; celui de pioche à gauche du brancard du milieu, celui de pelle près du brancard de droite.

1 *plaque à chevillette porte-pelle*, *F. P.* 12, appliquée par 2 clous *A* n.° 4, contre le côté intérieur du brancard de droite. — 1 *chevillette*, *F. C.* 5. — 1 *chaînette* n.° 2 : 1 *piton*, 7 *mailles*, 1 *touret*.

2 *coffres à munitions*.

Chariot de batterie (1833).

Pour le transport des outils et des objets d'assortiment, d'approvisionnement et de rechanges, nécessaires à l'entretien courant du matériel des batteries de campagne.

L'usage ayant fait reconnaître que la capacité du chariot adopté en 1827, était quelquefois insuffisante, on a établi celui de 1833, dont la capacité est à peu près double.

Le chariot de 1827 est fermé par un couvercle; celui de 1833 est simplement couvert par une toile prélat, au moyen d'une perche mobile, qui s'élève sur le milieu de la voiture ou se rabat sur le côté.

Les chariots du modèle de 1827 existant en grand nombre et étant susceptibles d'être mis en service, on en donne aussi la nomenclature ci-après.

Les pièces marquées de l'astérisque (*) dans la nomenclature de l'un et l'autre chariot, sont les mêmes que dans le caisson.

Bois. 2 *brancards*. — 6 *épars*. — 4 *planches de fond*, fixées chacune par 12 clous n.° 4. — 1 *corps d'essieu*. — 2 *ridelles*. — 4 *planches de côtés*. — 2 *bouts de chariot*, au besoin de 2 pièces assemblées à rainure et languette. — 1 *flèche*. — 1 *perche mobile*. — 2 *montans de fourragère*. — 4 *épars de fourragère*.

Fer. 2 *clous rivés* n.° 2 *A*, au bout de derrière des brancards. — 2 *contre-rivures* n.° 2. — 10 *ranchets*, *F. P.* 14; même tracé pour tous; ceux de derrière portant une oreille percée pour l'anneau auquel s'attachent les chaînes de fourragère. — 3 *boulons d'assemblage* n.° 4 *B* appliquent les 4 ranchets des bouts et les 2 du milieu contre les brancards. — 3 *écrous* n.° 4. — 4 *boulons de ranchets* n.° 4 *B* appliquent les 2.e et 4.e ranchets sur les brancards; 4 *rosettes* et 4 *écrous* n.° 4. — 24 *boulons de planches de côtés* n.° 5 *C* fixent les planches de côtés aux ranchets. — 24 *écrous* n.° 5. — 6 *clous rivés* n.° 2 *A*, fixent les ridelles sur les bouts des 6 ranchets du milieu. — 6 *contre-rivures* n.° 2, du côté extérieur des ridelles. — 4 *coulisses*, *T* 2. — 20 *boulons de coulisse* n.° 5 *A*, appliquent les coulisses contre le côté intérieur des planches de côtés et des ridelles. — 4 *rosettes* n.° 5, sous les écrous des boulons qui traversent les ridelles. — 20 *écrous* n.° 5.

2 *bandes d'écartement*, *F. C.* 4; leurs anneaux arrêtés sur les tourillons des ridelles, chacun par une goupille.

2 *bandes de bout de chariot*, *F. P.* 18; le bout inférieur terminé par une

patte pliée d'équerre à la bande de devant, et par une tige à bout taraudé, à celle de derrière; appliquées au milieu des bouts du chariot, chacune par 5 clous rivés n.° 3 *A*. La tige de la bande de derrière traverse le dernier épars. — 1 *rosette* n.° 4. — 1 *écrou de tige de bande de derrière* n.° 4. — 1 *boulon de bande* n.° 4 *D;* la tête encastrée à fleur du dessous de l'épars de devant. — 1 *écrou* n.° 4.

4 *boulons d'essieu* n.° 3 *D;* la tête encastrée à fleur du dessus des brancards. —* 1 *essieu* n.° 3, encastré au milieu de la largeur du corps d'essieu. —* 2 *étriers d'essieu*, *F. P.* 12. — 4 *écrous* n.° 3.

* 1 *clou rivé de flèche*. —* 1 *lunette*. —* 2 *boulons*. —* 2 *écrous*. —* 2 *plaques d'appui de roues*.

1 *boulon de flèche* n.° 3 *D;* fixe la flèche au 2.° épars, sa tête encastrée dans toute la hauteur des 2 planches de fond du milien. — 1 *rosette* et 1 *écrou* n.° 3.

2 *boulons d'étrier de flèche* n.° 3 *C;* appliquent l'étrier de devant. — 2 *boulons d'étrier de flèche* n.° 3 *D;* appliquent l'étrier de derrière, la tête encastrée à fleur du dessus des planches de fond. —* 2 *étriers de flèche*, appliqués sous les 1.er et 3.e épars. — 4 *écrous* n.° 3.

2 *boulons de bout de brancards* n.° 4 *C*, aux bouts de devant; celui de gauche applique la patte de devant de la bride de chaîne d'enrayage. — 1 *boulon de bride de chaîne d'enrayage* n.° 4 *D;* la tête encastrée à fleur du dessus du brancard. — 1 *rosette* n.° 4. —* 1 *bride de chaîne d'enrayage*. — 1 *chaîne d'enrayage* n.° 2 : 42 *mailles*, dont 1 grande, 3 *anneaux*, 1 *maille étranglée*, 1 *clef;* il y a 15 mailles entre la grande et le premier anneau. — 3 *écrous de boulons de bouts de brancards* n.° 4.

* 1 *crochet porte-chaîne d'enrayage*, appliquée par un clou rivé n.° 2 *A*.

2 *lunettes d'essieu de rechange*, *F. P.* 16. — 2 *pitons*, *F. C.* 6, rivés sur les lunettes. Les lunettes appliquées contre le devant du premier épars. — 2 *boulons* n.° 4 *A*. — 2 *rosettes* et 2 *écrous* n.° 4.

2 *chevillettes de lunettes*, *F. C.* 4, percées d'un trou de lanière. — 2 *chaînettes* n.° 2, chacune : 1 *piton*, 7 *mailles* et 1 *anneau*. Le piton sur le devant du premier épars.

20 *boutons de toile de prélat*, tirés du clou *A* n.° 4, placés en dessous des ridelles, ceux des bouts à 0m,045 des ranchets, les autres espacés également.

2 *supports de perche*, *F. P.* 17; le bout supérieur terminé en fourche; les branches de la fourche encastrées dans les côtés de la perche et arrêtées par un rivet; les supports tournent sur la tige d'un boulon entre les bandes d'écartement et de bout de chariot. — 2 *boulons de supports*, taraudage n.° 4 tête *C*. — 2 *écrous* n.° 4, à 6 pans. Le bout taraudé rivé légèrement sur l'écrou.

2 *moraillons*, *F. C.* 6. — 2 *pitons*, *F. C.* 7; assemblés par un rivet sur le côté droit de la perche; la tige rivée sur une contre-rivure n.° 2.

2 *tourniquets de moraillons*, *F. C.* 5. — 2 *axes*, *F. C.* 6. — 2 *contre-rivures d'axe*, *T.* 3. Les tourniquets tournant par leur propre poids; placés sur le côté extérieur de la ridelle de droite, la tige de l'axe rivée sur une contre-rivure n.° 2.

2 *bandeaux de fourragère*, *T.* 4, appliqués sur le bout inférieur des montans, chacun par un rivet. — 2 *rosettes ovales de fourragère*, *T.* 4, appliquées contre le côté extérieur des montans de fourragère, chacune par 2 vis à bois n.° 3. — 2 *boulons de fourragère*, *F. C.* 3; une partie cylindrique sous la tête. La tige comme le boulon n.° 4. — 2 *rosettes de boulons de fourragère* n.° 4, sans

chanfrein, encastrées de leur épaisseur sous les épanlemeus de la partie cylindrique. — 2 *rosettes* n.° 4, placées sons les écrous. — 2 *écrous* n.° 4. — 2 *chaînes de fourragère* n.° 5, chacune : 32 *moilles* et 1 *crochet*. — 2 *faux anneaux*, *F. C.* 7, réunissent les chaînes de fourragère aux anneaux des ranchets de derrière.

1 *toile prélat*, garnie de : 1 *bande de renfort* à la partie supérieure. — 4 *courroies supérieures*, servant à la fixer snr la perche mobile. — 4 *pièces de frottement*, cousues vis-à-vis des bouts des ridelles et des tourniquets. — 20 *courroies à boutonnières*, cousues vers les bords inférieurs de la toile. — 6 *courroies des bouts* et 6 *boucles enchapées*; trois cousues à chaque bout du côté extérieur de la toile pour la fermer. La toile peinte de 2 couches. (Voy. ci-après *Peinture*.)

Tous les chariots portent la perche mobile. On ne couvre de la toile prélat que ceux qui sont affectés au transport des objets appartenant au harnachement.

Chariot de batterie (1827).

Corps du chariot.

Bois. 2 *brancards*. — 5 *épars*. — 1 *fond*. — 1 *corps d'essieu*. — 2 *ridelles*. — 2 *côtés*. — 2 *bouts de chariot*. — 1 *flèche*. — 2 *montans de fourragère*. — 3 *épars de fourragère*.

Fer. 2 *clous rivés de brancards* n.° 2 *B*. — 8 *ranchets*, *F. P.* 14. — 1 *crochet porte-flèche*, *F. C.* n.° 2, appliqué sur le ranchet de derrière du côté droit. — 2 *boulons d'assemblage* n.° 4 *B*; 2 *écrous* n.° 4. — 3 *boulons de ranchets du milieu* n.° 4 *B*; 3 *rosettes* et 3 *écrous* n.° 4.

1 *boulon porte-tourniquet*, *F. C.* 5, tige du boulon n.° 4; 1 *tourniquet*, *F. C.* 2; 1 *rosette*, 1 *écrou* n.° 4.

4 *coulisses des bouts*, *T.* 2; 11 *boulons de coulisse* n.° 5 *A*.

1 *tourniquet de crochet de flèche*, *F. C.* 2; 1 *boulon rivé*, *F. C.* 5, traverse le trou du milieu de la coulisse de derrière du côté droit. — 1 *étrier porte-flèche*, *F. P.* 21, appliqué sur le ranchet de devant du côté droit par les 2 boulons inférieurs de la coulisse. — 4 *rosettes de boulon de coulisse* n.° 5; 11 *écrous* n.° 5.

8 *boulons de ranchets* n.° 5 *C*. — 8 *écrous* n.° 5. — 2 *clous rivés de ridelles et de bouts de ranchets* n.° 2 *A*. Les contre-rivures du côté extérieur de la ridelle de droite.

1 *crochet de servante de couvercle*, *F. C.* 5. — 1 *piton de moraillon*, *F. C.* 5. — 2 *contre-rivures* n.° 2. Les tiges du crochet et du piton traversent la ridelle de gauche et les ranchets du milieu, rivées du côté intérieur; les contre-rivures encastrées à fleur.

2 *bandes d'écartement des ridelles*, *F. C.* 5. — 2 *bandes de bouts de chariot*, *F. P.* 18. — 1 *boulon de patte de bande de devant* n.° 4 *D*. — 1 *rosette* n.° 4. — 2 *écrous de boulon et de tige taraudée de bandes* n.° 4.

4 *boulons d'essieu* n.° 3 *D*. — 1 *essieu* n.° 3 *D*. — 1 *plaque carrée de corps d'essieu*, *T.* 4; appliquée sur le devant du corps d'essieu par 6 clous n.° 3. — * 2 *étriers d'essieu*. — 4 *écrous de boulons d'essieu* n.° 3.

* 1 *clou rivé de flèche*. — * 1 *lunette*. — * 2 *boulons*. — * 2 *écrous*. — * 2 *plaques d'appui de roues*. — 2 *boulons d'étrier de flèche* n.° 3 *C*. — * 1 *étrier de flèche*. — 2 *écrous* n.° 3. — 2 *boulons de flèche et d'épars de fond* n.° 3 *D*; la tête encastrée à fleur du fond du chariot. — 2 *rosettes*, 2 *écrous* n.° 3.

1 *boulon de bout de brancard de droite* n.° 4 *C*; 1 *rosette*, 1 *écrou* n.° 4. — 2 *boulons de bout de brancard de gauche*, 1 *C* et 1 *D* n.° 4.

* 1 *bride de chaîne d'enrayage.* — 1 *chaîne d'enrayage* n.° 2. — 2 *écrous de boulons de bout de brancard* n.° 4. — * 1 *crochet porte-chaîne d'enrayage.*

2 *bandeaux de montans de fourragère*, *T.* 4, appliqués chacun par 2 rivets; 2 *rosettes ovales d'idem*, *T.* 4, appliquées chacune par 2 vis à bois n.° 4. — 2 *boulons de fourragère*, *F. C.* 2. — 4 *rosettes et* 2 *écrous* n.° 4. — 2 *chaînes de fourragère;* longueur totale $1^{m},200$.

Couvercle.

Bois. 2 *ridelles.* — 2 *traverses des bouts.* — 1 *ridelle de faîte.* — 2 *épars montans des bouts.* — 2 *bouts de couvercle.* — 7 *planches* (voliges) tuilées au feu et à l'eau chaude; fixées par 2 clous rivés n.° 4, sur chaque cerceau en fer, et par des clous d'épingle sur les bouts.

Fer. 4 *équerres d'angle*, *F. P.* 22, appliquées contre le côté intérieur des ridelles et des traverses, chacune par 2 clous rivés n.° 3 *A.* — 2 *cerceaux*, *F. P.* 23. — 4 *clous rivés de bouts de cerceaux* n.° 3 *A;* deux sont rivés sur les plaques à pitou de servante et de moraillons; les deux autres ont leurs contre-rivures du côté intérieur de la ridelle de droite. — 2 *clous rivés de milieu de cerceau* n.° 3 *A*, fixent les cerceaux du milieu à la ridelle de faîte.

2 *charnières*, *F. P.* 14; le mâle fixé à la ridelle du couvercle par 2 clous rivés n.° 2 *A;* la femelle à celle du chariot par 2 boulons. — 4 *boulons de charnière* n.° 5 *C*, la tête du côté intérieur de la ridelle; 4 *écrous* n.° 5.

1 *moraillon*, *F. P.* 21. — 1 *crampon d'idem*, *F. de F.* 2. — 1 *plaque de crampon*, *T.* 2.

1 *servante de couvercle*, *F. P.* 15. — 1 *crampon d'id.*, *F. de F.* 2. — 1 *plaque de crampon*, *T.* 2.

1 *toile de couvercle*, peinte à 2 couches; fixée par 96 clous broquettes à large tête; 32 sur chaque côté et 16 sur chaque bout; 1 rosette de cuir sous la tête de chaque clou.

Forge de campagne.

Les pièces marquées de l'astérisque (*) sont les mêmes qu'au caisson.

Bois. 2 *brancards.* — 4 *épars.* — 1 *planche d'établi de serrurier* et ses 2 *liteaux* — 1 *corps d'essieu.* — 1 *flèche.* — 1 *servante de flèche.*

Fer. 2 *clous rivés de brancards* n.° 2 *B*, au bout de derrière. — 2 *contre-rivures* n.° 2.

1 *boulon d'assemblage* n.° 3 *E*, placé entre les 2 derniers épars. — 2 *rosettes* et 1 *écrou* n.° 3.

2 *bandeaux de brancards*, *T.* 4, appliqués au bout de devant, chacun par 8 clous A n.° 2.

1 *contre-cœur*, *T.* 2. — 1 *renfort de contre-cœur*, *F. P.* 18. Le contre-cœur fixé sur le renfort par 7 clous rivés n.° 5. — 2 *boulons de pattes de renfort* n.° 4 *B.* — 2 *rosettes* et 2 *écrous* n.° 4.

2 *arcs-boutans de contre-cœur*, *F. C.* 5. — 2 *boulons d'arcs-boutans* n.° 4 *B* — 2 *rosettes* et 2 *écrous* n.° 4. — 2 *pitons d'arcs-boutans*, *F. C.* 5; taraudage du boulon n.° 5. — 2 *chaînettes de pitons* n.° 1; chacune: 4 *mailles* et 1 T. — 2 *écrous* n.° 5, à 6 pans.

1 *bande de support d'âtre*, *F. P.* 17; les bouts encastrés dans le dessus des brancards. — 1 *âtre*, *T.* 2, composé de 3 plaques: la 1.re courbée suivant le bas du contre-cœur; le milieu percé de deux trous pour l'écoulement de l'eau; les

bouts appliqués sur les brancards, chacun par 5 clous n.° 3; la partie cintrée fixée sur le rebord du contre-cœur par 3 *boulons* n.° 5 *B*, et 3 *écrous* n.° 5, à 6 pans. La 2.°, placée verticalement, a deux rebords d'équerre; celui du bas fixé à la première plaque qu'il supporte par 5 clous rivés n.° 5; celui du haut reposant sur la bande de support. La 3.° appliquée sur les brancards et l'épars de devant par 9 clous n.° 3, et sur la bande de support par 3 *boulons* n.° 5 *B*, et 3 *écrous* n.° 5, à 6 pans.

1 *garde-frasier*, *F. P.* 8. — 4 *brides*, *F. P.* 18, appliquées sur le garde-frasier, chacune par 2 rivets. Les bouts du garde-frasier pliés en équerre et appliqués sur le derrière du renfort de contre-cœur par 2 *boulons* n.° 5 *B*, et 2 *écrous* n.° 5, à 6 pans. Les brides fixées sur les brancards et l'épars de devant par 4 clous n.° 2, 4 *boulons* n.° 4 *B*, 4 *rosettes* et 4 *écrous* n.° 4.

1 *plaque de tuyère* fer coulé. — 1 *tuyère* fer coulé. — 2 *rondelles de tuyère*, *F. C.* 8, placées sur la tuyère entre l'embase et le contre-cœur; on peut avancer la tuyère en les reportant entre l'embase et le collier porte-tuyère. — 5 *boulons de plaque de tuyère* n.° 4 *B*. — 1 *caisse à charbon*, *T.* 4; le fond et les côtés assemblés avec les bouts par des rivets. — 1 *renfort intérieur*, *F. P.* 24, appliqué sur 3 côtés de la caisse par des rivets; le devant de la caisse fixé au contre-cœur par les deux boulons du bas de la plaque de tuyère; les bouts fixés contre les brancards, chacun par un clou *A* n.° 2. — 1 *porte-tuyère*, *F. C.* 2; la patte inférieure appliquée contre la caisse à charbon. — 5 *écrous de boulon de plaque de tuyère* n.° 4, à 6 pans.

2 *montans de branloire*, *F. P.* 13. — 1 *branloire*, *F. P.* 13. — 1 *chaînette* n.° 1 : 4 *mailles* et 1 *anneau*. — 1 *poignée*, *F. R.* 2. — 1 *maille de branloire*, *F. R.* 4. — 1 *tringle de branloire*, *F. R.* 4. — 1 *traverse de montans de branloire*, *F. C.* 2; le taraudage des bouts comme le boulon n.° 3. — 2 *écrous* n.° 3, à 6 pans.

4 *boulons d'essieu* n.° 3, ceux de devant *C*, et ceux de derrière *B*; ces derniers appliquent la patte des montans de branloire. — * 1 *essieu* n.° 3. — 1 *plaque de corps d'essieu*, *T.* n.° 4, appliquée contre le devant du corps d'essieu par 6 clous n.° 3; elle borde l'embrèvement du bout de la flèche. — * 2 *étriers d'essieu*. — 4 *écrous de boulons d'essieu* n.° 3.

2 *arcs-boutans de montans de branloire*, *F. C.* 5. — 2 *boulons de pattes inférieures* n.° 4 *B*, 2 *rosettes* et 2 *écrous* n.° 4. — 2 *boulons de pattes supérieures* n.° 5 *B*, 2 *écrous* n.° 5, à 6 pans.

* 1 *clou rivé de flèche*. — * 1 *lunette*. — 1 *boulon de lunette*, n.° 4 *B*. — 1 *écrou* n.° 4. — 1 *piton de servante*, *F. P.* 17; tige du boulon n.° 4. — 1 *écrou* n.° 4. — 1 *douille de servante*, *F. P.* 10. — 1 *virole de servante*, *F. P.* 23. — 1 *chaînette porte-servante* n.° 2 : 1 *piton*, 10 *mailles*, 1 *anneau*; les mailles des bouts soudées dans l'anneau.

* 2 *plaques d'appui de roues*.

1 *plaque de dessous de mufle*, *F. P.* 13. — 4 *boulons d'étriers de flèche* n.° 3 *B*; ceux de derrière ont la tête sur la plaque de dessous de mufle, les autres sur la plaque de devant de l'âtre. — * 2 *étriers de flèche*. — 4 *écrous* n.° 3.

2 *boulons de bride de chaîne d'enrayage* n.° 4 *B*; la tête sur la plaque de devant de l'âtre. — * 1 *bride de chaîne d'enrayage*. — 1 *chaîne d'enrayage* n.° 2 : 37 *mailles*, dont 1 grande, 3 *anneaux*, 1 *maille étranglée* et 1 *clef*; 10 mailles entre la grande et le premier anneau. — 2 *écrous* n.° 4.

* 1 *crochet porte-chaîne d'enrayage.*

1 *crochet porte-seau*, *F. P.* 21, appliqué contre le derrière de l'épars du milieu par 1 clou rivé n.° 2 *A.*

1 *piton à anneau porte-manche de pelle*, *F. C.* 5 et *F. de F.* n.° 3; la tige du piton comme celle du boulon n.° 5; fixé sur le côté extérieur du brancard de droite. — 2 *rosettes* et 1 *écrou* n.° 5.

1 *crochet porte-pelle*, *F. P.* 21; en arrière de l'essieu contre le côté extérieur du brancard de droite, fixé par un clou n.° 2.

2 *plaques à anneau carré*, *F. P.* 15, appliquées contre le devant du 3.e épars par 2 boulons n.° 4 *B*, 2 *rosettes* et 2 *écrous* n.° 4. — 1 *plaque à piton*, *F. C.* 1, appliquée contre le côté extérieur de l'épars de derrière par 1 *boulon* n.° 4 *B*, 1 *rosette* et 1 *écrou* n.° 4. — 1 *chevillette de plaque à piton*, *F. C.* 5. — 1 *chaînette* n.° 2 : 1 *piton*, 4 *mailles*, 1 *anneau*. Les plaques à anneau carré et à piton servent à arrêter le coffre d'outils de serrurier sur le derrière de la forge.

2 *plaques d'étau*, *T.* 4, percées de petits trous dans lesquels se logent les griffes de l'étau; appliquées sur l'épars de derrière, chacune par 4 clous n.° 3; celle de dessus encastrée de son épaisseur.

Coffre d'outils de serrurier.

Ce coffre est mobile; le limeur l'enlève lorsqu'il a besoin de l'établi qui se trouve au-dessous, pour monter l'étau.

Bois. 2 *bouts.* — 2 *côtés.* — 1 *fond.* — 1 *séparation.* — 1 *couvercle.* — 2 *emboîtures.*

Fer. 2 *coulisses*, *T.* 3; appliquées contre le côté intérieur des bouts, chacune par 3 vis à bois n.° 4. — 4 *équerres d'angle*, *T.* n.° 4; appliquées chacune par 12 vis à bois n.° 4. — 2 *poignées*, *F. B.* 3; 2 *bandelettes à anneau*, *F. P.* 23; les poignées placées dans les anneaux; les bandelettes appliquées chacune par 4 clous rivés n.° 3 *B.* — 2 *charnières*, *F. P.* 19; les mâles encastrés de 0^m^,003, dans le dessous du couvercle, fixé chacun par 1 clou rivé n.° 3 *B*, et 3 vis à bois n.° 3; les femelles appliquées chacune par 3 clous rivés n.° 3 *A.* — 1 *équerre montant*, *F. C.* 2, appliquée par 4 clous rivés n.° 3 *A.* — 1 *crampon de moraillon*, *F. de F.* 3; les bouts rivés en goutte de suif sur l'équerre. — 1 *moraillon* et 1 *mâle*, *F. P.* 19, assemblés par un rivet; le mâle encastré de 0^m^,003 dans le dessous du couvercle, appliqué par 1 clou rivé n.° 3 *B*, et 3 vis à bois n.° 3. — 1 *feuille de tôle de couvercle*, *T.* 8, appliquée par 74 clous d'épingle n.° 2, 50 sur les côtés et 24 sur les bouts.

Soufflet de la forge.

Bois. 3 *planches*; celle du milieu ou *diaphragme*, assemblée avec le mufle. — 1 *renfort de planche du milieu.* — 2 *soupapes*, formées de 3 pièces réunies par des bandes de cuir collées, garnies en dessous d'une peau de chat; attachées l'une sur la planche de dessous et l'autre sur celle du milieu par des charnières et des brides en cuir; la première en bois léger, l'autre en chêne. — 1 *mufle*; les 4 côtés nervés à la colle. — 2 *châssis*, assemblés par une traverse; les bouts attachés au mufle entre les trois planches par des lanières en cuir.

Fer. 1 *bande à tourillons*, *F. P.* 17; les bouts taraudés comme le boulon n.° 3; appliqués sous la planche du milieu par 6 clous rivés n.° 2 *A.* — 2 *écrous* n.° 3, à 6 pans.

3 *bandes de renfort*, *F. P.* 23; une à chaque planche; celle de la planche de

dessous appliquée en dessus, celle des deux autres en dessous; chacune par 5 clous rivés n.° 3 *A*.

1 *bande arquée*, *F. C.* 2, appliquée sur la planche de dessous par 5 clous rivés n.° 2 *A*.

1 *poids de planche de dessus*, *F.* coulé, appliqué par 6 clous rivés n.° 2 *A*. — 1 *crochet de soufflet*, *F. P.* 21. — 1 *chaînette* n.° 1 : 2 *mailles*. — 1 *piton*, *F. P.* 21, rivé sous le poids.

1 *piton de tringle de branloire*, *F. C.* 1. — 1 *plaque d'appui*, *T.* 4, encastrée de son épaisseur sous la planche de dessous, à l'emplacement du piton, appliquée par 2 vis à bois n.° 4. — 1 *poids de planche de dessous*, *F.* coulé, appliqué par 6 *boulons* n.° 5 *C*, et 6 *écrous* n.° 5.

1 *buse*, *T.* 4. — 1 *rondelle de buse*, *F. C.* 6, ajustée et brasée sur la buse à fleur du gros bout.

1 *plaque à oreilles de bout de mufle*, *T.* 1, percée pour donner passage à la buse; appliquée contre la rondelle par 4 rivets, et contre le devant du mufle par 8 vis à bois n.° 1. La rondelle et les oreilles de la plaque encastrées dans le mufle.

2 *charnières* : les *plaques*, *F. P.* 19, les *rivets*, *F. de F.* 3; encastrées de la moitié de leur épaisseur dans le mufle et les planches de dessus et de dessous; chaque plaque fixée sur le mufle par 2 vis à bois n.° 2, et dans les planches par 2 rivets. — 2 *contre-bandelettes de charnières*, *T.* 4, appliquées contre les planches, en dedans du soufflet, par les rivets des plaques de femelles de charnières.

1 *cuir de soufflet* (vache en suif) de 4 morceaux, réunis suivant la hauteur sur le derrière par une couture renfermant un jonc, et fixé par 286 clous et 12 vis à bois, sur les planches et sur le mufle.

Pour fixer le soufflet sur la forge, on détache du 2.e épars la plaque de dessous de mufle, et on la fixe en dessous du mufle par deux vis à bois n.° 1. On ajuste ensuite la tuyère, en ajoutant des rondelles en tôle entre la plaque de dessous de mufle et l'épars, quand le mufle est trop bas, et en serrant plus ou moins les vis à bois de la plaque de dessous de mufle, quand il est trop haut.

Seau de forge.

En tôle n.° 4; le joint du cylindre et la bordure du fond brasés.

1 *frette à oreilles*, *F. P.* 21, fixée par 4 rivets. — 1 *anse*, *F. P.* 21. — 1 *maille torse*, *F. de F.* 2.

Bigorne.

1 *bloc*, orme ou chêne. — 1 *frette*, *F. P.* 21. — 2 *chaînettes* n.° 1, chacune: 1 *piton*, 1 *anneau*, 17 *mailles*, 1 *crochet*.

En route la bigorne se place sur l'âtre, le pied tourné vers le devant; le bloc debout sur la bigorne, les chaînettes passées sur les arcs-boutans de contre-cœur.

Affût d'obusier de 12 de montagne.

Bois. 1 *corps d'affût*, au besoin de 2 pièces. — 1 *essieu*, assemblé avec le corps d'affût par des entailles.

Fer. 2 *goujons*, *F. C.* 5. — 3 *boulons d'assemblage* n.° 4 *C*; 6 *rosettes* et 3 *écrous* n.° 4.

2 *sous-bandes*, *F. P.* 13 (doublé), appliquées chacune par 3 chevilles et par

6 clous *A* n.° 4. — 2 *chevilles à tête plate*, *F. P.* 16; 2 *chevilles à mentonnet*, *F. P.* 16; 2 *chevilles à tête ronde*, boulons n.° 3 *B*; les chevilles taraudées comme le boulon n.° 3.

1 *équignon d'essieu*, *F. P.* 8, encastré de son épaisseur, appliqué à chaque fusée par 4 clous n.° 3. — 2 *frettes de corps d'essieu*, *F. P.* 19, appliquées à fleur des épaulemens des fusées, arrêtées chacune par 3 *goupilles à pointe*. — 2 *viroles de bouts d'essieu*, *F. P.* 19, encastrées de leur épaisseur et fixées chacune par un rivet de 0^m,008 de diamètre. — 2 *plaques de fusées d'essieu*, *T.* 4, encastrées de leur épaisseur et appliquées chacune par 2 clous n.° 3, en dessus des fusées, contre les épaulemens. — 2 *étriers d'essieu*, *F. P.* 12. — 6 *écrous de chevilles* n.° 3.

2 *sus-bandes*, *F. P.* 13. — 2 *clavettes de sus-bandes*, *F. P.* 23; 2 *chaînettes* n.° 2, chacune : 1 *piton*, 3 *mailles*, 1 *anneau*.

1 *plaque de crosse*, *T.* 4, appliquée en dessus de la crosse par 4 clous n.° 3 et par 4 clous rivés n.° 5. — 1 *bout de crosse*, *F. P.* 7, appliqué en dessous de la crosse par 6 clous *A* n.° 4, et par les mêmes clous rivés que la plaque de crosse.

1 *arrêtoir de limonière*, *F. P.* 21; la tige rivée sur le bout de crosse.

1 *écrou de vis de pointage*, bronze; appliqué par 1 *boulon* n.° 4 *A*, 1 *rosette* et 1 *écrou* n.° 4.

1 *vis de pointage*, *F. C.* 1; la *manivelle*, *F. P.* 17; le *plateau*, *F. P.* 15. Le carré de la tête de la vis, rivé sur le plateau.

2 *crochets porte-armemens*, *F. C.* 5, fixés en arrière du 2.e boulon d'assemblage, la patte appliquée par 1 vis à bois n.° 2. — 2 *crochets d'armemens*, *F. P.* 15; appliqué chacun par 2 vis à bois n.° 2, vers la tête de l'affût.

2 *esses d'essieu*, n.° 3.

Roue n.° 5.

Bois. 1 *moyeu*. — 12 *rais*. — 6 *jantes*. — 6 *goujons*.

Fer. 2 *frettes*, *F. P.* 23. — 6 *caboches* n.° 3.

1 *cercle*, *F. P.* 29, appliqué par 12 clous *A* n.° 4, raccourcis de 0^m,030; les trous à 0^m,015 au moins des mortaises des broches de rais.

2 *boîtes de roue*, *F. P.* 19, fixées chacune par 4 goupilles à pointe de 0^m,027 de longueur.

Limonière.

Bois. 2 *bras*, courbés au feu et jamais chantournés dans un plateau. — 1 *entretoise*, entaillée pour recevoir le bout de crosse, assemblée à tenons dans les bras.

Fer. 2 *clous rivés* n.° 3 *A*, aux bouts de derrière des bras. — 2 *contre-rivures* n.° 3 du côté intérieur des bras.

1 *bande de support*, *F. P.* 18; les bouts appliqués sous ceux des bras, chacun par 1 clou rivé n.° 2 *A*.

1 *écharpe de dessus*, *F. P.* 22, 1 *écharpe de dessous*, *F. P.* 16; appliquées par 8 clous rivés n.° 5.

1 *cheville de limonière*, *F. C.* 3; sa chaînette n.° 2 : 1 *piton*, 8 *mailles*, 1 *anneau*.

2 *crampons d'attelage*, *F. de F.* 4, en dessous des bras, pointes molles rivées en dessus.

2 *anneaux à pattes*, *F. P.* 21, appliqués chacun par 2 rivets.

Caisse à munitions de montagne.

Bois. 2 *bouts.* — 2 *côtés.* — 1 *fond.* — 1 *couvercle.* — 2 *emboîtures de couvercle.* — 2 *tasseaux porte-poignées.*

Fer. 1 *entretoise d'écartement*, *F. de F.* n.° 3; les pattes fixées par le rivet du dessus de la plaque de tourniquet, et derrière par 1 clou rivé n.° 4 *B.*

4 *équerres d'angle*, *T.* 5, appliquées chacune par 10 vis à bois n.° 5.

2 *charnières*, *F. P.* 23; les mâles encastrés de leur épaisseur dans le dessous du couvercle et fixés chacun par 1 clou rivé n.° 4 *B* et par 2 vis à bois n.° 5; les femelles enveloppant le fond de la caisse, fixées chacune par 3 clous rivés n.° 4 *B* et par 7 vis à bois n.° 5. — 2 *chaînes*; chacune : 2 *anneaux*, 1 *maille torse*, *F. de F.* n.° 4. — 2 *brides d'id.*, *F. C.* 7, fixées sur les femelles par les 2.ᵉ et 3.ᵉ clous rivés.

1 *moraillon* et *son mâle*, *F. P.* 23; le mâle comme ceux de charnière. — 1 *tourniquet*, *F. C.* 6. — 1 *axe*, *F. C.* 6; 1 *contre-rivure*, *T.* 4. Le tourniquet doit avoir assez de jeu pour tourner par son propre poids. — 1 *plaque de tourniquet*, *T.* 4, fixée par 1 clou rivé n.° 4 *B* et par 1 rivet.

2 *poignées*, cordages de 0^{m},007 à 0^{m},008 de diamètre.

1 *toile de couvercle*; les bords ourlés, lorsqu'ils ne sont pas sur la lisière; la toile peinte à 2 couches; fixée par 44 clous broquettes; une rosette en cuir sous la tête de chaque clou.

Forge de montagne.

Fer. 1 *cadre*, *F. P.* 13 et *C.* 5. — 2 *pitons de pied à fourche*, *F. P.* 23, fixés aux côtés du cadre, chacun par 2 rivets. — 1 *fond d'âtre*, *T.* 4, embouti; fixé en dessous du cadre par 21 prisonniers rivés. — 1 *plaque d'âtre*, *T.* 4, formant le derrière de l'âtre, avec un rebord plié d'équerre sur lequel le fond de l'âtre est fixé par 7 rivets. — 1 *renfort de plaque d'âtre*, *T.* 4, fixé au derrière de la plaque à fleur du dessus par 8 rivets. — 1 *garde-frasier*, *T.* 4, fixé au cadre par 11 rivets, et ses bouts sur la plaque d'âtre, chacun par 1 rivet. — 1 *arrêtoir de contre-cœur*, *F. C.* 4, appliqué sur le garde-frasier par 2 rivets.

1 *tuyère*, cuivre rouge. — 1 *porte-tuyère*, *F. C.* 4, fixé sur le renfort de la plaque d'âtre par 2 *boulons* n.° 6 et 2 écrous n.° 6.

1 *contre-cœur*, *T.* 4. — 1 *renfort de contre-cœur*, *T.* 4; de 2 pièces séparées par les charnières; celle du pourtour fixée par 19 rivets et l'autre par 5. — 1 *plaque de contre-cœur*, *T.* 2, emboutie à chaud, fixée sur le devant du contre-cœur par 7 rivets, percé d'un trou de 0^{m},005 de diamètre pour la circulation de l'air. 1 *fermoir de contre-cœur*, *F. C.* 4, attaché sur le derrière du contre-cœur par 1 clou rivé, qui lui sert d'axe de rotation. Le contre-cœur attaché à la plaque d'âtre par les charnières qui lui permettent de s'abattre dans l'âtre, où il est emboîté par le garde-frasier. — 2 *charnières*, cuivre rouge; le nœud encastré, moitié dans la plaque d'âtre, moitié dans le contre-cœur; les pattes fixées chacune par 2 rivets.

1 *pied à fourche*, *F. P.* 14, assemblé avec les pitons par 2 *boulons* n.° 6, 2 *écrous* n.° 6. — 2 *pieds de derrière*, *F. P.* 13, assemblés entre eux par 1 *traverse*, *F. C.* 4; les bouts taraudés comme le boulon n.° 6. — 2 *écrous* n.° 6. — 2 *boulons de pieds* n.° 6, et 2 *écrous* n.° 6.

1 *branloire*, *F. P.* 23; sa *poignée* (orme ou noyer) garnie d'une virole en

cuivre. La branloire montée sur *un support mobile à fourche*, *F. C.* 4, avec lequel elle est assemblée par un rivet.

Soufflet.

Bois. Les mêmes parties qu'au soufflet de la forge de campagne; les planches nervées à la colle, la nervure recouverte de bandes de toile et de fort papier.

Fer. 1 *buse*, *T.* 4. — 1 *arrêtoir* soudé à l'étain en dessus de la buse. — 1 *queue*, *T.* 5, fixée à la buse par 2 rivets et appliquée en dessus du diaphragme par 25 clous d'épingle. Les côtés du bout de derrière de la buse fixés chacun par 2 clous d'épingle n.° 2.

1 *plaque de bout de mufle*, cuivre rouge; ses bords pliés et appliqués sur les côtés du mufle chacun par 5 clous d'épingle; la plaque clouée contre le bout du mufle par 32 clous d'épingle en laiton.

1 *bande à tourillons*, *F. C.* 5, appliquée en dessous du diaphragme par 6 clous rivés n.° 6. — 2 *bandes de renfort*, *T.* 3, appliquées aux planches de dessus et de dessous, en dedans du soufflet, chacune par 4 clous rivés n.° 6.

1 *arc*, *F. de F.* 5. — 1 *plaque à pitons d'arc*, *T.* 4. La plaque porte 3 *pitons rivés*; elle est percée sur le derrière d'un trou pour le crochet de la tringle de branloire; appliquée sur la planche de dessus par 6 clous rivés n.° 6, et par 5 vis à bois n.° 5.

1 *poids de soufflet* (plomb 0^k,50) fixé sur la planche de dessous, en arrière de la soupape, par 8 clous d'épingle et 6 clous rivés n.° 6.

1 *piton de tringle de branloire*, *F. P.* 17, appliqué à la planche de dessous par les rivets du poids. — 1 *tringle de branloire*, *F. C.* 4.

2 *charnières*, *F. P.* 23; les mâles encastrés de la moitié de leur épaisseur, au milieu de la largeur du mufle, et fixés chacun par 3 vis à bois n.° 3; les femelles encastrées de la même manière dans le côté extérieur des planches de dessus et de dessous. — 2 *contre-plaques de charnière*, *T.* 4, appliquées sur le côté intérieur des planches par 4 rivets, qui appliquent en même temps les femelles de charnière, et par 1 vis à bois n.° 5.

1 *cuir* (veau) de 2 pièces; l'une enveloppe la *culotte* et l'autre le *réservoir* Le dessus et le dessous du mufle sont recouverts de renforts en cuir qui s'étendent sur le bout des planches. Le clouage des cuirs emploie 381 clous, à tête étampée, de 0^m,009 à 0^m,010 de diamètre, et 4 vis à bois. Des bandes de cuir sont placées sous les têtes des clous.

Caisse de transport.

Deux caisses sont employées au transport de la forge et de l'outillage; elles ne diffèrent que dans les garnitures intérieures. L'une contient la forge pliée et son soufflet, l'autre reçoit l'outillage. La première est désignée par la lettre *A*, et la seconde par la lettre *B*.

Bois. 2 *bouts*. — 2 *côtés*. — 1 *fond*. — 1 *couvercle*. — 2 *emboîtures de couvercle*.

Fer. 4 *équerres d'angles*, *T.* 5, fixées chacune par 18 vis à bois n.° 5.

1 *chape de brelage*, *F. P.* 15, appliquée sur l'angle inférieur du devant de la caisse par 2 clous rivés n.° 4 *B*.

2 *poignées*, *F. P.* 21, appliquées chacune par 1 clou rivé n.° 4 *B* et par 3 vis à bois n.° 5.

2 *charnières*, *F. P.* 23. — 2 *brides* et 2 *chaînes*, comme à la caisse à munitions. Les mâles de charnière fixés chacun par 1 clou rivé n.° 4 *B*, et 3 vis

à bois n.° 5; les femelles chacune par 3 clous rivés n.° 4 *B*, et par 11 vis à bois n.° 5. Les brides de chaines appliquées par les clous rivés des femelles de charnières.

1 *moraillon*, *F. P.* 23; 1 *mâle d'idem*, *F. P.* 23, sous le couvercle comme les mâles de charnières. — 1 *tourniquet*, comme à la caisse à munitions.

Sacoche à charbon.

En cuir, fermée par 5 courroies.

Affût de siége.

Il y a deux affûts de siége, l'un pour le canon de 24 et pour l'obusier de 8°, l'autre pour le canon de 16. Les deux affûts ne diffèrent que par les dimensions de quelques pièces marquées de l'astérisque (*). Les chevilles et boulons ne diffèrent que dans leur longueur.

Bois. * 1 *flèche : la tête*, le *dégorgement*, la *crosse*. — * 2 *flasques : l'encastrement des tourillons*, le *cintre du dessus*. — 1 *corps d'essieu*. — * 1 *coussinet porte-culasse*.

Fer. 1 *boulon d'assemblage de flèche*, n.° 1 *E*. — 2 *rosettes* et 1 *écrou* n.° 1.

1 *tige de tenons de manœuvre*, *F. C.* 1. — 2 *tenons de manœuvre*, *F. P.* 8. — 4 *rosettes*, *F. P.* 25. — 2 *écrous* n.° 1, à six pans.

6 *rondelles d'assemblage*, *F.* coulé; celles de derrière ont des tenons encastrés dans les flasques et la flèche. — 2 *boulons d'assemblage de tête d'affût* n.° 1 *E*. — 4 *rosettes* et 2 *écrous* n.° 1. — 1 *boulon d'assemblage à piton*, *F. C.* 1; les côtés du carré de la tige forment un angle de 45° avec le dessous du flasque. — 1 *grand anneau de chaîne d'enrayage*, *F. R.* 2. — 2 *rosettes* et 1 *écrou* n.° 1.

1 *chaîne d'enrayage* n.° 1. La première partie du long bout composée de 8 *mailles* et 1 *anneau*; la deuxième de 5 *mailles* et 2 *anneaux*; ces deux parties réunies par un petit cordage de 0^m,012 à 0^m,018 de diamètre, passé dans les anneaux, de manière à former, en un nombre pair de brins, un seul cordage de 0^m,034 à 0^m,040 de diamètre et de 0^m,280 de longueur entre les deux anneaux; le bout court composé de 5 *mailles*, 1 *anneau*, 1 *clef*.

* 2 *sous-bandes*, *F. E.* 17 et 18; appliquées chacune par 2 clous n.° 1 et par 4 chevilles; leur face supérieure s'élève de 0^m,007 au-dessus des flasques en blanc. — 2 *chevilles à mentonnet*, *F. E.* 6. — 4 *chevilles à tête ronde*, *F. C.* 1. — 2 *chevilles arrêtoirs*, *F. E.* 6, appliquent le bout de derrière des sous-bandes; lorsque les tourillons du canon sont appuyés contre ces chevilles, ils ne doivent pas reposer sur la sous-bande.

* 2 *têtes d'affût*, *F. P.* 8, appliquées chacune par 14 clous n.° 1, dont 8 *A*. Le bout supérieur à 0^m,005 du logement des tourillons. — 2 *chevilles à tête plate*, *F. E.* 6.

1 *essieu* n.° 1, encastré au milieu de la largeur du corps d'essieu.

* 2 *étriers d'essieu*, *F. E.* 28 et 29. — 2 *rosettes en talus*, *F. P.* 11. — 2 *rosettes* n.° 1 *de chevilles arrêtoirs*. — 10 *écrous* n.° 1 de chevilles. — 2 *boulons de tête de flèche* n.° 2 *D*; la tête encastrée dans le dessus de la flèche. — 1 *bride de corps d'essieu*, *F. P.* 10, appliquée en dessous au milieu de la longueur du corps d'essieu. — 2 *écrous* n.° 2. — 2 *frettes de corps d'essieu*, *F. P.* 22, fixées chacune par 4 caboches n.° 1.

1 *crochet porte-chaîne d'enrayage*, *F. C.* 5; la tige comme celle du boulon n.° 4. — 2 *rosettes* et 1 *écrou* n.° 4.

* 2 *sus-bandes*, *F. E.* 21 et 22. — 2 *pitons de sus-bande*, *F. P.* 20. — 2 *chaînettes de sus-bandes* n.° 1; chacune : 1 *piton*, 8 *mailles*, 1 *esse*. — 2 *clavettes de sus-bandes*, *F. P.* 18 et 2 *chaînettes* n.° 2; chacune : 1 *piton*, 6 *mailles*, 1 *anneau*.

1 *écrou de vis de pointage*, bronze; 2 *boulons* n.° 3 *A*; 2 *rosettes* et 2 *écrous* n.° 3. — 1 *vis de pointage*, *F. E.* 25; la *manivelle*, *F. P.* 11; le *plateau*, *F. P.* 4. 1 *plaque de logement de vis de pointage*, *T.* 4, appliquée en dessus de la flèche par 4 clous n.° 3.

2 *plaques d'appui de roue*, *T.* 2, appliquées chacune par 5 clous n.° 2.

2 *boulons de coussinet de culasse*, n.° 3 *D*; la tête encastrée. — 2 *rosettes* et 2 *écrous* n.° 3.

1 *lunette de cheville-ouvrière*, *F. P.* 1; la *rondelle*, *F. C.* 5, rapportée et fixée par 4 rivets. — 1 *anneau d'embrelage*, *F. R.* 2, soudé dans le piton de la lunette. La rondelle encastrée de son épaisseur; la lunette appliquée par 2 clous n.° 1, et par 2 *boulons* n.° 3 *A*. — 2 *rosettes* et 2 *écrous* n.° 3.

1 *plaque de frottement*, *F. P.* 1; le renflement du dessus encastré dans la flèche, appliqué par 8 clous n.° 1. — 1 *bout de crosse*, *T.* 2, appliqué, en commençant par le dessous, par 21 clous n.° 2.

2 *rondelles d'épaulement d'essieu*, n.° 1. — 2 *rondelles de bouts d'essieu* n.° 1. — 2 *esses d'essieu* n.° 1.

Nota. Les rondelles d'essieu et les esses sont les mêmes pour l'avant-train d'affût de siége et pour le chariot porte-corps.

Roue (n.° 1).

Pour l'affût, pour l'avant-train et pour le chariot porte-corps.

Bois. 1 *moyeu*. — 12 *rais*. — 6 *jantes*. — 6 *goujons*.

Fer. 2 *cordons*, *F. P.* 22. — 2 *frettes*, *F. P.* 21. — 12 *caboches* n.° 1. — 6 *clous rivés* n.° 1 *B*, placés à 0^{m},010 au-dessus du milieu de la hauteur des jantes. — 6 *contre-rivures* n.° 1, derrière les jantes. — 6 *bandes de roue*, *F. P.* 5, appliquées chacune par 10 clous, à 0^{m},002 ou 0^{m},003 de distance du devant des jantes avant le dérasement. — 60 *clous de bandes*, *F. C.* 8. — 12 *boulons de bande*, tige du boulon n.° 4. — 12 *rosettes* et 12 *écrous* n.° 4. — 2 *boîtes de roues* n.° 1. — 2 *crampons de boîte*, *F. C.* 5.

Avant-train.

Pour l'affût de siége et pour le chariot porte-corps.

Bois. 1 *sellette fourchette*. — 2 *tirans*. — 1 *volée de derrière*. — 1 *timon*. — 1 *volée de devant*.

Fer. 2 *clous rivés de tirans* n.° 2 *B*; 2 *contre-rivures* n.° 2, au bout de devant des tirans.

1 *boulon de tête de sellette* n.° 3 *E*; 2 *rosettes* et 1 *écrou* n.° 3.

1 *essieu* n.° 1, encastré dans le dessous de la sellette et des tirans.

1 *coiffe de sellette*, *F. E.* 9, appliquée par 7 clous n.° 2 et par les 2 boulons de derrière de la double bande d'essieu. — 1 *bande circulaire*, *F. P.* 3. — 2 *boulons d'oreille de bande circulaire* n.° 4 *A*; 2 *rosettes* et 2 *écrous* n.° 4. — 1 *double bande d'essieu*, *F. P.* 10; le bout de derrière terminé par 1 piton. —

1 *chaîne d'embrelage* : 3 *anneaux*, *F. R.* 3, 1 *clef*, *F. P.* 17, 1 *maille F de F.* 1. Le premier anneau soudé dans le piton de la double bande d'essieu, le second portant la maille et le troisième la clef. — 1 *chevillette de chaîne d'embrelage*, *F. C.* 5. — 1 *chaînette* n.° 2 : 5 *mailles* et 1 *touret*; réunie à la chaîne d'embrelage par 1 *faux anneau*, *F. de F.* n.° 3.

4 *boulons de bande circulaire*, n.° 3 *A*; 2 *boulons de coiffe de sellette* n.° 3 *A*; 2 *boulons de double bande d'essieu* n.° 3 *C* et 2 *boulons d'étrier d'essieu* n.° 3 *C*; 10 *écrous* n.° 3.

1 *cheville-ouvrière*, *F. E.* n.° 7, 1 *écrou* n.° 1.

2 *lamettes de volée de derrière*, *F. P.* 14, fixées à 0^{m},007 des bouts, chacune par un rivet. — 2 *anneaux à pattes de milieu de volée*, *F. P.* 14 : la patte de dessus encastrée dans le dessous de la fourchette, celle de dessous appliquée sous la volée. — 4 *crochets d'attelage*, *F. C.* 6, pris dans les lamettes et dans les anneaux à pattes. — 4 *boulons de volée* n.° 3; 2 *B* fixent la volée à la fourchette, et 2 *C* aux tirans. — 2 *rosettes* pour les boulons n.° 3 *C*. — 1 *bride de bout de fourchette*, *F. P.* 14, appliquée sur la fourchette au-dessus de la volée. — 4 *écrous* n.° 3.

1 *bride de fourchette*, *F. P.* 19, appliquée sur la fourchette en avant du bout du timon par 4 clous n.° 2.

1 *clou rivé de timon* n.° 1 *B*, 1 *contre-rivure* n.° 1.

1 *patte à piton de timon*, *F. P.* 8, et ses 2 *anneaux*, *F. de F.* 1; la patte logée entièrement dans le timon jusqu'à la naissance du piton, et fixée par 1 *virole de bout de timon*, *F. P.* 19, 1 *lien*, *F. P.* 19, 1 *chevillette de lien*, *F. C.* 8, 3 *boulons* n.° 4 *B*, à tige ronde, 3 *rosettes* et 3 *écrous* n.° 4. — 2 *chaînes de timon* n.° 3, chacune : 1 *faux anneau* et 12 *mailles*.

2 *boulons de timon* n.° 3 *E*; 2 *rosettes* et 2 *écrous* n.° 3.

1 *grande lamette de volée de devant*, *F. P.* 9; fixée au milieu de la volée de devant par 2 rivets. — 1 *crochet de volée*, *F. C.* 2; l'anneau fermé à chaud sur la lamette. — 1 *double crochet d'attelage*, *F. C.* 5, passé dans l'anneau de devant de la lamette. — 2 *lamettes de volée de devant*, *F. P* 14, fixées à 0^{m},007 des bouts, chacune par un rivet. — 2 *crochets d'attelage*, *F. C.* 6.

Chariot porte-corps.

Bois. 2 *brancards du milieu*. — 1 *entretoise de devant*, assemblée jointivement avec les brancards en avant du logement de la cheville-ouvrière. — 1 *tasseau de brancards du milieu*. — 1 *coussinet de culasse*. — 2 *brancards des côtés*. — 1 *épars de derrière*. — 6 *épars du milieu*. — 2 *épars de devant*. — 2 *planches de fond*. — 1 *corps d'essieu*. — 1 *treuil*.

Fer. 1 *bande d'assemblage*, *F. P.* 4; elle traverse les brancards du milieu et s'assemble dans ceux des côtés.

2 *crochets porte-leviers*, *F. P.* 18, appliqués contre le côté extérieur des brancards du milieu, chacun par 2 clous n.° 2.

1 *boulon d'assemblage*, n.° 3 *E*, placé au-dessus du corps d'essieu. — 2 *rosettes* et 1 *écrou* n.° 3.

1 *piton d'anneau d'embrelage*, *F. P.* 9. — 1 *anneau d'embrelage*, *F. R.* 2, soudé dans le piton. — 2 *boulons de brancard du milieu* n.° 3 *E*; l'un en avant de la cheville-ouvrière; l'autre en arrière, portant le piton d'embrelage entre les deux brancards. — 4 *rosettes* et 2 *écrous* n.° 3

2 *bandes de renfort d'épars*, *F. P.* 7, appliquées sur les brancards et les épars des bouts. — 12 *boulons d'id.* n.° 3 *A.* — 9 *rosettes* et 12 *écrous* n.° 3.

1 *bride de chaîne d'enrayage*, *F. C.* 2, appliquée sous le bout de devant du brancard de gauche. — 1 *boulon d'id.* n.° 3 *D.* — 1 *écrou* n.° 3.

1 *grand anneau de chaîne d'enrayage*, *F. R.* 2. — 1 *chaîne d'enrayage* n.° 1, comme à l'affût.

1 *plaque de frottement*, *F. P.* 1, appliquée sous le bout de devant des brancards du milieu par 11 clous n.° 2.

1 *lunette de cheville-ouvrière*, *F. P.* 1 et 4; la *plaque carrée* rapportée et fixée par 4 rivets. Les branehcs de la lunette encastrées de 0^{m},008. — 3 *boulons* n.° 3 *A.* — 1 *bride support de timon*, *F. P.* 10, appliquée sur les brancards par les boulons de la lunette. — 3 *écrous* n.° 3.

2 *plaques d'appui de roue*, *T.* 2, appliquées chacune par 5 clons n.° 2.

1 *essieu* n.° 1, encastré au milieu du corps d'essieu. — 2 *étriers d'essieu*, *F. P.* 10. — 4 *boulons* n.° 3 *D.* — 4 *écrous* n.° 3. — 4 *boulons de corps d'essieu*, n.° 3 *D.* — 2 *brides de corps d'essieu*, *F. P.* 12. — 4 *écrous* n.° 3.

1 *heurtoir de culasse*, *F. P.* 11, encastré dans le dessus et le côté intérieur des brancards du milieu, appliqué par 4 clous n.° 2.

6 *étriers de ranchets*, *F. P.* 10, appliqués contre le côté extérieur des brancards de côtés; destinés à recevoir des ranchets en bois, contre lesquels se fixe le cadre pour le transport des gros projectiles. — 11 *boulons d'id.* n.° 4 *B.* — 1 *crochet porte-chaîne d'enrayage*, *F. C.* 5; tige du boulon n.° 4. — 12 *rosettes* et 12 *écrous* n.° 4.

4 *lunettes de treuil*, *T.* 2, appliquées snr la partie équarrie du treuil, chacune par 8 clous n.° 3. — 2 *viroles de treuil*, *F. P.* 23, encastrées de leur épaisseur dans les bouts du treuil, fixées ehacune par 3 clous n.° 3. — 2 *boîtes de tourillon de treuil*, bronze, logées entièrement dans les bouts du treuil. — 2 *crochets de treuil*, *F. C.* 6; la tige chassée à force à 0^{m},080 de profondeur dans les parties eylindriques du treuil. — 2 *tourillons de treuil*, *F. C.* 1; 2 *plaques circulaires* et 2 *plaques ovales*, *T.* 1; les tourillons assemblés avec les plaques ovales par une rivure; les plaques circulaires fixées sur le côté intérieur des brancards, chacun par 2 clous n.° 2. — 4 *boulons de plaques* n.° 4 *A.* — 4 *écrous* n.° 4.

2 *anneaux de manœuvre*, *F. R.* 3, ehassés à force dans le dessous des brancards du milieu en arrière du piton de crochet de chaîne d'embrelage.

2 *leviers de treuil.* — 2 *anneaux à pattes*, *F. P.* 22, appliqués sur le petit bout des leviers par 2 rivets.

Cadre de transport pour les gros projectiles.

Construit en madriers de 0^{m},300 de large sur 0^{m},032 d'épaisseur, ou avec des dosses de dimensions convenables. — Les angles, assemblés à mi-bois ou par 3 queues d'aronde, sont arrondis par un arc de 0^{m},010 de rayon; sur chaque angle 2 équerres, *T.* 3, de 0^{m},200 de longueur développée et 0^{m},040 de largeur; chaque équerre fixée par 6 vis ou elous. — Les 6 ranchets en bois placés dans les étriers ont 0^{m},450 de longueur, 0^{m},090 sur 0^{m},065 d'équarrissage en bas, et 0^{m},060 sur 0^{m},050 en haut. — Le cadre est fixé par 12 *boulons* n.° 5 *B* à 0^{m},030 des bords; 2 snr ehaque ranchet. — Le dessous du cadre a 0^{m},030 au-dessus des brancards, le côté intérieur du devant dans le plan de la face antérieure de l'épars de devant.

Coussinet porte-volée pour le transport des canons.

Placé sur le bout de devant des brancards, quand le chariot est employé pour le transport des canons. — Longueur 0m,320; largeur 0m,140; hauteur totale 0m,120; hauteur au milieu du dégorgement, en avant 0m,084, en arrière 0m,080; rayon du dégorgement du dessus 0m,140. — Fait autant que possible avec des bois noueux, qui ne puissent pas se fendre. — Fixé sur les brancards par 4 broches en fer de 0m,200 de longueur, le derrière à 0m,040 du devant de l'ouverture pour la cheville-ouvrière.

Charrette de siége.

Bois. 2 *limons.* — 2 *échantignoles.* — 6 *épars de fond.* — 4 *planches de fond.* — 4 *épars montans.* — 34 *roulons.* — 2 *ridelles.* — 1 *servante.* — 2 *hayons*, composés chacun de : 1 *trésaille*, 1 *traverse*, 2 *épars* et 6 *roulons.* — 1 *corps d'essieu.*

Fer. 2 *boulons d'assemblage* n.° 4 *E.* — 3 *rosettes* n.° 3. — 2 *écrous* n.° 4. — 1 *piton à fourche*, *F. P.* 17; la branche relevée en équerre, appliquée contre le limon de gauche par le boulon d'assemblage de devant. — 1 *boulon de piton à fourche*, n.° 4 *D;* la tête encastrée dans le dessus du limon. — 1 *écrou* n.° 4. — 1 *crochet d'attelage*, *F. C.* 6, dans le piton de fourche.

1 *essieu* n.° 3, encastré au milieu du corps d'essieu en bois. — 2 *étriers d'essieu*, *F. P.* 12. — 4 *boulons* n.° 3 *D.* — 4 *écrous* n.° 3.

4 *frettes de ridelles*, *F. P.* 23, fixées chacune par 1 rivet.

4 *ranchets*, *F. P.* 14. — 2 *boulons* n.° 4 *B;* appliquent les ranchets de derrière. — 2 *pitons de crochets d'attelage*, *F. P.* 17, appliquent les 2 ranchets de devant. — 4 *rosettes*, 4 *écrous* n.° 4. — 2 *crochets d'attelage*, *F. C.* 6. — 4 *boulons de ranchets* n.° 5 *C.* — 4 *écrous* n.° 5.

4 *clous rivés de trésailles* n.° 3 *A.* — 4 *contre-rivures* n.° 3. — 4 *viroles de traverses de hayon*, *F. P.* 23, encastrées de leur épaisseur et fixées chacune par 1 rivet. — 1 *support de hayon*, *F. P.* 17, appliqué sur le milieu de l'épars de derrière. — 1 *boulon* n.° 4 *B*, 1 *rosette* et 1 *écrou* n.° 4. — 2 *équerres de tourillons de hayon*, *F. P.* 5, appliqués aux limons, en arrière du dernier épars de fond. — 2 *boulons* n.° 4 *B*, 2 *rosettes* et 2 *écrous* n.° 4.

1 *piton de servante*, *F. P.* 17; tige du boulon n.° 4. — 2 *rosettes* et 1 *écrou* n.° 4. — 1 *douille de servante*, 1 *virole*, 1 *chaînette* comme à l'avant-train de campagne.

2 *anneaux de tourillons de hayon*, *F. C.* 2; tige du boulon n.° 4; les épaulemens encastrés de 0m,007 dans le dessus des limons. — 2 *rosettes* et 2 *écrous* n.° 4.

4 *chevillettes de trésailles*, *F. P.* 21; 4 *chaînettes* n.° 2, chacune: 1 *piton*, 7 *mailles*, 1 *anneau.*

2 *pitons de chaîne de retraite*, *F. P* 19, appliqués sur les limons, chacun par 3 clous n.° 3. — 2 *chaînes de retraite* n.° 4, chacune : 6 *mailles* et 1 *anneau.* — 2 *crochets de retraite*, *F. P.* 20.

2 *roues* n.° 2, *rondelles d'essieu* et *esses* comme aux voitures des batteries de campagne.

Affûts de place et côte.

Il y a trois affûts de place et côte : le 1.er pour les canons de 24 en bronze, de 18 et 16 en fer, le tracé de cet affût servant aussi pour l'affût du canon de 24 en fer, mais avec quelques changemens qui seront indiqués ci-après; le 2.e pour les canons de 16 en bronze et de 12 en fer; le 3.e particulier au canon de 12 en bronze.

Ces affûts ne diffèrent que par les dimensions; ils ont tous la même roue et les mêmes châssis.

Un 4.ᵉ affût a été établi pour le canon de 36 et pour l'obusier de 8° en fer coulé, mais il n'est pas encore en service.

Bois. 2 *montans.* — 2 *arcs-boutans.* — 1 *entretoise de devant.* — 1 *entretoise du milieu.* — 1 *entretoise de crosse.* — 1 *tirant.* — 1 *échantignole.* — 1 *corps d'essieu.* — 1 *support de pointage.*

Fer. 2 *clous rivés de crosse.* — 2 *contre-rivures*, au bout inférieur des arcs-boutans.

2 *boulons de montans* et *d'arcs-boutans* n.° 1 *E.* — 2 *rosettes* n.° 1, fixées en dessous des arcs-boutans, chacune par 2 clous n.° 2. — 2 *rosettes en talus*, *F. P.* 8, fixées sur le devant des montans, chacune par 2 clous n.° 2. — 2 *écrous* n.° 1.

1 *lunette à patte*, *F. E.* 14, encastrée de son épaisseur dans le dessous du tirant.

4 *boulons d'assemblage* n.°ˢ 1 et 2 *E;* 2 à l'entretoise de devant et 1 à chacune des autres. — 7 *rosettes* n.°ˢ 1 et 2. — 1 *rosette-étrier*, *F. P.* 9. — 4 *écrous* n.°ˢ 1 et 2. — 1 *chevillette de support de pointage*, *F. C.* 5; 1 *chaînette* n.° 2 : 1 *piton*, 4 *mailles*, 1 *anneau.* — 4 *boulons de tirant*, n.° 2, 2 *E* et 2 *D;* le premier *E* fixe l'entretoise du milieu et le second le devant de l'échantignole au tirant; les 2 *D* fixent l'entretoise de crosse au tirant et appliquent l'écrou de vis de pointage sur l'échantignole. — 3 *rosettes* n.° 2, aux affûts de 24 et 16, et 4 à l'affût de 12. — 1 *rosette* de 0ᵐ,025 d'épaisseur, *F. C.* 3, sous l'écrou du deuxième boulon aux affûts de 24 et 16.

1 *écrou de vis de pointage*, bronze. — 4 *écrous* n.° 2. — 1 *vis de pointage*, comme celle de l'affût de siége.

1 *essieu* n.° 4, encastré au milieu de la largeur du corps d'essieu. — 3 *brides de corps d'essieu;* celles des bouts, *F. P.* 19, appliquées chacune par 8 clous n.° 1; celle du milieu, *F. P.* 8, fixée par 2 *boulons de corps d'essieu*, n.°ˢ 1 et 2 *E.* — 1 *double rosette*, *F. P.* 8. — 2 *écrous* n.°ˢ 1 et 2.

2 *tenons de manœuvre*, *F. P.* 8, roulé et non soudé. — 2 *boulons de tenons de manœuvre* n.° 1 *E;* le carré sous la tête alongé; assemblant le corps d'essieu aux montans. — 4 *rosettes* n.° 1. — 2 *rosettes à bords arrondis*, *F. P.* 25. — 2 *écrous* n.° 1.

2 *anneaux de manœuvre*, *F. R.* 1, placés sous les arcs-boutans. — 2 *rondelles d'épaulement d'essieu* n.° 3, encastrés de 0ᵐ,010 de profondeur dans les bouts du corps d'essieu en bois. — 2 *rondelles de bout d'essieu* n.° 3. — 2 *esses d'essieu* n.° 2.

Changemens *à faire au tracé de l'affût à canon de 24 en bronze, pour un affût à canon de 24 en fer.*

Baisser de 0ᵐ,020 l'entretoise de devant, sans changer l'emplacement des boulons d'assemblage dans les montans. — Donner 0ᵐ,080 de rayon au logement des tourillons, en conservant la position du centre de ce logement. — Ne percer qu'un trou de vis de pointage, le centre à 0ᵐ,370 du bout de derrière de l'échantignole, ce qui détermine l'emplacement des deux derniers boulons de tirant. — Donner 0ᵐ,480 d'écartement intérieur à l'affût. — Encastrer la saillie des brides des bouts du corps d'essieu dans les côtés des entailles des montans.

Roue n.° 4.

Bois. 10 *rais*.

Fer. 1 *moyeu*, fer coulé. — 1 *cercle*, *F. P.* 2; le devant du cercle en saillie sur les rais de 0m,008 à 0m,010. — 10 *clous de cercle*, *F. R.* 3, chassés à force, sans graisser, dans des trous percés à chaque bout de rais.

Grand châssis.

Bois. 2 *côtés*. — 4 *taquets*, fixés chacun par 4 clous n.° 4. — 1 *lisoir*. — 1 *entretoise du milieu*. — 1 *entretoise de derrière*. — 1 *directrice*.

Fer. 4 *clous rivés de taquets*, n.° 1; 4 *contre-rivures* n.° 1. — 2 *clous rivés d'entretoise du milieu* n.° 1, 2 *contre-rivures* n.° 1.

1 *bande de frottement*, *F. P.* 6, encastrée de son épaisseur en dessous du lisoir, appliquée par 10 clous n.° 2.

2 *boulons de taquets de devant* n.° 2 *E*. — 4 *rosettes* et 2 *écrous* n.° 2. — 2 *boulons de lisoir*, n.° 2 *D*; la tête encastrée dans le dessus des côtés. — 2 *rosettes* et 2 *écrous* n.° 2. — 2 *boulons d'entretoise du milieu* n.° 2 *D*; la tête encastrée dans le dessus des côtés. — 2 *rosettes* et 2 *écrous* n.° 2.

4 *boulons de taquets de derrière* n.° 2 *D*, la tête encastrée dans les taquets. — 2 *boîtes de chapes*, *F. P.* 5, logées dans les côtés. — 2 *plaques de chapes*, *F. P.* 2, appliquées au-dessous des côtés et de l'entretoise de derrière, chacune par 6 clous n.° 1 et par 3 boulons. — 2 *boulons de plaques de chapes* n.° 2 *D*, la tête encastrée dans le dessus de l'entretoise. — 6 *écrous* n.° 2.

1 *bride de manœuvre*, *F. P.* 15, placée au bout de derrière de la directrice, la branche de dessus encastrée de son épaisseur et appliquée par 2 clous n.° 2, celle de dessous appliquée par le *clou rivé de crosse*, dont la tête est encastrée dans la directrice.

1 *boulon de directrice* et *de lisoir* n.° 2 *D*; la tête appliquée sur le fond du trou de la cheville-ouvrière. — 1 *rosette* et 1 *écrou* n.° 2. — 2 *boulons de directrice* et *d'entretoises*, n.° 2 *D*; la tête encastrée dans le dessus de la directrice. — 2 *rosettes* et 2 *écrous* n.° 2.

2 *roulettes*, fer coulé. — 2 *chapes de roulettes*, *F. E.* 12. — 2 *boulons de chape*, *F. C.* 1. — 2 *écrous* n.° 1, à 6 pans.

Petit châssis.

Bois. 2 *semelles*, assemblées par des entailles à mi-bois. — 1 *plateau circulaire*; au besoin de deux pièces assemblées par des goujons; fixé par 4 chevilles en bois de 0m,025 à 0m,030 d'équarrissage à 8 pans.

Fer. 1 *plaque circulaire*, fer coulé, fixée sur le plateau par 2 clous n.° 1 et par 2 *boulons* n.° 3 *A*. — 2 *rosettes* et 2 *écrous* n.° 3. — 1 *cheville-ouvrière*, *F. E.* 8. — 1 *rondelle d'idem*, *F. P.* 24. — 1 *clavette*, *F. C.* 7.

Affûts de mortiers.

Il y a trois numéros d'affûts :

N.° 1. Pour mortiers, ancien modèle, de 12° et 10°, à grande portée, et pour mortier de 10° à la Gomer; employé aussi pour mortier de 12° à la Gomer, avec l'écartement des flasques augmenté.

N.° 2. Pour mortier de 10° à petite portée et pierrier.

N.° 3, Pour mortier de 8° ancien modèle, et pour mortier de 8° à la Gomer, avec l'écartement des flasques augmenté.

L'affût est composé de 2 *flasques* en fer coulé et 2 *entretoises* en bois de chêne; il est assemblé par 2 *boulons à tenons de manœuvre* et par 4 *boulons d'assemblage* à l'affût n.° 1, 3 à l'affût n.° 2, 2 à l'affût n.° 3. Ces boulons et leurs écrous sont taraudés aux calibres de 20 lignes pour les affûts n.os 1 et 2, et de 16 lignes pour l'affût n.° 3.

Chariot de parc.

Bois. 2 *brancards*. — 1 *entretoise*. — 7 *épars*. — 1 *hausse*. — 4 *planches de fond*. — 2 *ridelles*. — 2 *planches de côtés*. — 2 *hayons*, composés chacun de : 1 *trésaille*, 1 *traverse*, 4 *épars*, 1 *planche*.

Fer. 12 *ranchets*, *F. P.* 14; ceux de devant ont des oreilles pour retenir les timons de rechange. — 2 *boulons d'assemblage* n.° 3 *B*. — 2 *écrous* n.° 3. — 7 *boulons de ranchets du milieu*, n.° 3 *B*. — 7 *rosettes*, 7 *écrous* n.° 3.

1 *piton de chaîne d'enrayage*, *F. P.* 16. — 1 *rosette*, 1 *écrou* n.° 3. — 1 *chaîne d'enrayage* n.° 2 : 4 *anneaux*, 32 *mailles*, 1 *maille étranglée*, 1 *clef*. Il y a un anneau soudé dans le piton et 6 mailles entre le piton et le 1.er anneau.

12 *boulons de ridelles* n.° 5 *C*. — 8 *rosettes* n.° 5. — 4 *rosettes-pitons de chaînettes*, *F. P.* 23. — 12 *écrous* n.° 5.

4 *chevillettes de trésailles*, *F. P.* 21. — 4 *chaînettes* n.° 2; chacune : 8 *mailles* et 1 *anneau*.

4 *étriers porte-timon*, *F. P.* 21, appliqués sur les 2.e et 5.e ranchets.

24 *boulons de planches des côtés* n.° 5 *C*. — 24 écrous n.° 5.

2 *bandeaux de brancards*, *T.* 4, appliqués chacun par 5 clous A n.° 2, sur les brancards et l'entretoise.

1 *bande circulaire*, *F. P.* 7, appliquée sous le devant du chariot, par 10 clous n.° 2, et par 1 *boulon* n.° 4 *A*, 1 *rosette* et 1 *écrou* n.° 4. — 2 *clous rivés* n.° 1 *B*; la tête encastrée dans le dessus des brancards. — 2 *fourches de hayons*, *F. C.* 2; les épaulemens encastrés de 0m,005; les tiges rivées sur la bande circulaire.

1 *lunette de cheville ouvrière*, *F. P.* 3, appliquée sous les 2 premiers épars, son centre au milieu de l'intervalle de ces épars et des brancards. — 4 *boulons* n.° 4 *D*. — 4 *écrous* n.° 4.

2 *plaques d'appui de roue*, *T.* 3, appliquées chacune par 5 clous n.° 3.

1 *crochet porte-chaîne d'enrayage*, *F. P.* 21, appliqué contre le brancard de gauche par 1 *clou rivé* n.° 2 *A*.

4 *boulons d'essieu* n.° 3 *D*; la tête encastrée dans le dessus des brancards. — 1 *essieu* n.° 3, encastré dans le dessous des brancards; les talons logés dans la hausse. — 2 *bandes d'essieu*, *F. P.* 10. — 4 *écrous de boulons d'essieu* n.° 3.

1 *support de hayon*, *F. P.* 17. — 1 *boulon* n.° 4 *B*; 1 *rosette* et 1 *écrou* n.° 4. — 2 *équerres de tourillon de hayon*, *F. P.* 6. — 2 *boulons* n.° 4 *A*; 2 *rosettes*, 2 *écrous* n.° 4. — 4 *clous rivés de trésaille*, n.° 3 *A*; 4 *contre-rivures* n.° 3. — 4 *viroles de traverse de hayon*, *F. P.* 23, encastrées de leur épaisseur, fixées chacune par un rivet. — 8 *boulons de hayons* n.° 5 *C*, fixant les planches sur les épars. — 8 *rosettes*, 8 *écrous* n.° 5.

Roues, *rondelles d'essieu* et *esses*, comme aux voitures des batteries de campagne.

Avant-train.

Bois. 1 *sellette-fourchette*. — 2 *tirans*. — 1 *volée*. — 1 *timon*.

FER. 1 *clou rivé de tête de sellette* n.° 1 *B*; 1 *contre-rivure* n.° 1, en avant de la cheville-ouvrière. — 4 *clous rivés de tirans* n.° 2 *B*; 4 *contre-rivures* n.° 2, aux bouts des tirans.

1 *essieu* n.° 3 encastré dans le dessous de la sellette et des tirans. — 1 *coiffe de sellette*, *F. E.* 9, appliquée par 2 clous n.° 2. — 1 *plaque de sellette*, *T.* 1, appliquée par 2 clous n.° 2. — 2 *rivets de coiffe* et *de plaque de sellette*, *F.* de *F.* n.° 1.

1 *bande circulaire*, *F. P.* 4, appliquée sur la sellette et les tirans. — 4 *boulons de bande circulaire* n.° 3 *A*. — 2 *boulons d'étrier d'essieu* n.° 3 *C*. — 4 *boulons de coiffe de sellette*, n.° 3 *A*. — 2 *boulons de bandes d'essieu*, n.° 3 *C*; 2 *bandes d'essieu*, *F. P.* 12, appliquées sous la sellette. — 2 *étriers d'essieu*, *F. P.* 12, appliqués sous les tirans. — 12 *écrous* n.° 3.

1 *cheville-ouvrière*, *F. E.* 27, 1 *écrou* n.° 1. — 1 *chevillette de cheville-ouvrière*, *F. C.* 2, sa *chaînette* n.° 2 : 1 *piton*, 10 *mailles*, 1 *anneau*; au côté gauche de la sellette.

1 *bride de dessus de fourchette*, *F. P.* 23, appliquée par 4 clous n.° 2.

2 *lamettes de volée* et 2 *anneaux à pattes de volée*, comme à l'avant-train de campagne; la volée en dessus des tirans et de la fourchette. — 2 *boulons de volée et de tirans* n.° 4 *C*; 2 *rosettes* et 2 *écrous* n.° 4. — 2 *boulons de volée et de fourchette* n.° 4 *B*. — 1 *bride de dessous de fourchette*, *F. P.* 18. — 2 *écrous* n.° 4. — 4 *crochets d'attelage*, comme à l'avant-train de campagne.

1 *clou rivé de timon* n.° 2 *B*. — 1 *contre-rivure* n.° 2. — 1 *anneau à pattes de timon*, *F. P.* 14, appliqué comme à l'avant-train de campagne, la saillie des pattes de 0^{m},001 à 0^{m},002. — 2 *chaînes de timon* n.° 4; chacune : 11 *mailles*, 1 *faux anneau*. — 1 *boulon de timon* n.° 3 *E*; 1 *rosette* et 1 *écrou* n.° 3.

2 *roues* n.° 3; même nomenclature que pour la roue n.° 2. — *Rondelles d'essieu* et *esses* comme aux voitures des batteries de campagne.

Exhaussement du chariot *pour le chargement des outils à pionniers.*

BOIS. 2 *côtés* et 2 *bouts*.

FER. 12 *faux ranchets*, *F. P.* 19; 4 longs prolongent les ranchets du milieu de la voiture, et 8 courts ceux des bouts; ils sont appliqués sur les planches de côté par 24 clous rivés n.° 3 *A*, et ils sont fixés au chariot, les 8 courts par les écrous des boulons de ridelles, et les 4 longs par les écrous des 2.es boulons des ranchets qu'ils prolongent. — 4 *tenons*, *F. P.* 19, appliqués par 8 rivets, *F.* de *F.* 4, aux bouts des planches de côtés. — 8 *plaques de tenons*, *T.* 2, garnissent les bords des mortaises des planches des bouts; appliqués par 16 rivets. — 4 *chevillettes*, *F. C.* 4, attachées aux planches des bouts par 4 *chaînettes* n.° 2 : chacune : 1 *piton rivé* sur une *contre-rivure*, 6 *mailles*, 1 *anneau*.

Triqueballe à treuil.

BOIS. 1 *corps d'essieu*. — 1 *flèche*. — 1 *échantignole*. — 2 *empanons*.

FER. 1 *lunette*, *F. P.* 4, appliquée sous l'échantignole par 10 *clous* n.° 2; les oreilles encastrées de moitié de leur épaisseur. — 2 *boulons de lunette* n.° 4 *A*; 2 *rosettes* et 2 *écrous* n.° 4. — 1 *piton d'embrelage*, *F. P.* 14; tige du boulon n.° 4, applique le derrière de la lunette. — 1 *rosette*, 1 *écrou* n.° 4. 1 *grand anneau porte-leviers*, *F. P.* 9. — 1 *boulon d'id.* n.° 4 *B*, applique le bout de derrière de la lunette. — 1 *écrou* n.° 4.

2 *boulons d'empanons*, n.° 3 *D*; 2 *rosettes* et 2 *écrous* n.° 3. — 2 *brides d'empanons*, *F. P.* 15, appliquées sur le bout de devant. — 2 *boulons d'idem* n.° 4 *B*; 2 *écrous* n.° 4.

1 *essieu* n.° 1, encastré dans le milieu du corps d'essieu. — 2 *étriers à bouts taraudés*, *F. P.* 17, appliqués à 0^{m},010 des bouts du corps d'essieu. — 2 *brides d'idem*, *F. P.* 14. — 4 *écrous* n.° 3.

1 *bande de dessus de flèche*, *F. P.* 8, appliquée par 4 clous n.° 2. — 1 *boulon* n.° 2 *E*, applique le bout de derrière de la bande. — 1 *arrêtoir de dent de loup*, *F. C.* 2; tige du boulon n.° 2, applique le bout de devant de la bande de dessus de flèche, en avant du corps d'essieu. — 1 *crochet de dent de loup*, *F. C.* 2; tige du boulon n.° 2, applique le bout de devant de la bande de dessus de flèche. — 1 *étrier de flèche*, *F. P.* 10, appliqué par le boulon n.° 2, et par l'arrêtoir et le crochet de dent de loup. — 3 *écrous* n.° 2.

2 *coussinets de treuil*, fer coulé, percé pour le logement des boulons de sus-bandes. — 4 *boulons de sus-bandes*, *F. C.* 4, taraudage n.° 3; logés dans les coussinets. Les semelles de coussinet portent chacune deux tenons, qui sont encastrés l'un sous le corps d'essieu, et l'autre dans l'empanon. — 4 *boulons de semelles de coussinet* n.° 2 *E*. — 2 *étriers d'empanons*, *F. P.* 10, appliqués par les boulons de semelles. — 4 *écrous* n.° 2.

1 *treuil*, *F. E.* 26. — 1 *poulie crémaillère*, fer coulé, fixée sur le treuil par 2 *clavettes*, *F. C.* 5. Les bouts excèdent la poulie de 0,^{m}010, et se logent dans les manchons pour les empêcher de tourner. — 2 *manchons de treuil*, *F. P.* 4, arrêtés sur le treuil par 2 *vis à téton*, *F. C.* 4; la tête embrevée dans le manchon, taraudage du boulon n.° 4. — 2 *rondelles d'épaulement*, *F. C.* 2, ajustées à froid sur les parties du treuil en dehors des tourillons. — 2 *boîtes de levier*, *F. P.* 5, et 2 *lunettes à tige*, *F. P.* 3; les boîtes fixées sur les lunettes à tige, chacune par 4 rivets; les lunettes ajustées de manière à pouvoir tourner librement sur le treuil. — 2 *disques de treuil*, fer coulé, fixés par 4 *clavettes*, *F. C.* 6, et 2 *écrous de bouts de treuil*, *F. P.* 11. — 2 *chevilles de disques*, *F. C.* 2, et 2 *mailles étranglées*, *F. de F.* 6; les chevilles sont attachées sur les bouts du corps d'essieu, chacune par 1 *chaînette* n.° 2 : 1 *piton*, 9 *mailles*. — 2 *sus-bandes de treuil*, *F. P.* 11. — 4 *écrous à chapeau de boulon d'id.*, *F. C.* 2. — 1 *dent de loup*, *F. C.* 1. — 1 *chevillette d'id.*, *F. C.* 5, attachée à la flèche par 1 *chaînette* n.° 2 : 1 *piton*, 7 *mailles* et 1 *touret*. — 2 *pitons de chaînes de treuil*, *F. C.* 1. — 2 *chaînes de treuil*, chacune : 15 *mailles courtes*, *F. R.* 1, 1 *maille longue*, *F. C.* 4. Les chaînes sont éprouvées par une tension de 4500 kil. — 1 *boulon de pitons de chaînes*, n.° 3 *B*. — 1 *écrou* n.° 3, à 6 pans. — 2 *mailles ouvertes*, *F. P.* 13, passées dans les grandes mailles des chaînes de treuil. — 1 *traverse de chaînes de treuil*, *F. P.* 11. — 2 *crochets d'id.*, *F. P.* 13. La traverse, assemblée avec les mailles ouvertes de chaînes de treuil, porte les crochets. — 2 *boulons d'id.*, *F. C.* 4, taraudage du boulon n.° 3. — 2 *écrous* n.° 3, à 6 pans.

1 *crochet d'empanon*, *F. P.* 21, appliqué du côté gauche par 2 clous n.° 2. — 1 *double-crochet*, *F. P.* 4. — 1 *piton de double-crochet*, *F. P.* 21; la tige rivée à fleur du côté intérieur du crochet; le double crochet habituellement suspendu par l'anneau rond de sa chaîne au crochet d'empanon; il sert dans le transport des mortiers à les suspendre par leur anse à la traverse des chaînes de treuil. — 1 *chaînette de double-crochet*, n.° 1 : 22 *mailles*, 1 *anneau*. — 1 *piton rosette d'idem*, *F. P.* 15, placé sous l'écrou de l'arrêtoir de dent de loup.

1 *bride de chaînes de culasse*, *F. C.* 3. — 1 *anneau d'id.*, *F. R.* 3. — 2 *chaînes de culasse* n.° 2, chacune 30 *mailles*. — 2 *crochets de chaîne de culasse*, *F. C.* 2. Les 2 chaînes réunies dans l'anneau de bride. — 2 *boulons* n.° 4 *B*, appliquent la bride de chaîne de culasse. — 2 *rosettes* et 2 *écrous* n.° 4.

3 *anneaux porte-leviers*, *F. C.* 2 ; tige du boulon n.° 4 ; fixés sur le milieu de la largeur de la flèche et des empanons. — 3 *rosettes* et 3 *écrous* n.° 4. — 3 *chevillettes de leviers*, *F. C.* 6, 3 *chaînettes* n.° 2, chacune : 1 *piton*, 10 *mailles*, 1 *anneau*.

1 *double-plaque d'appui de roue*, *T.* 3, appliquée par 8 clous n.° 3. — 2 *plaques d'empanons*, *T.* 4, appliquées chacune par 4 clous n.° 3. — 2 *plaques de corps d'essieu*, *T.* 4, appliquées sur le devant et le dessous du corps d'essieu, chacune par 6 clous n.° 3.

2 *rondelles d'épaulement d'essieu* n.° 1. — 2 *rondelles de bouts d'essieu* n.° 1. — 2 esses d'essieu n.° 1.

2 *roues* n.° 6, même nomenclature que pour la roue d'affût de siége.

3 *leviers de manœuvre*; chacun 1 *frette*, *F. P.* 23, appliquée à 0^{m},185 du gros bout par un rivet.

Avant-train.

Bois. 1 *corps d'essieu*. — 1 *grande sellette*. — 2 *armons*. — 2 *tirans*. — 1 *petite sellette*. — 1 *volée*. — 1 *timon*.

Fer. 4 *clous rivés de tirans* n.° 2 *B*, placés aux bouts des tirans ; 4 *contre-rivures* n.° 2.

1 *essieu* n.° 3, encastré dans le milieu du corps d'essieu. — 2 *étriers de sellette*, *F. P.* 12. — 4 *boulons d'id.* n.° 3 *B*. — 2 *étriers d'essieu*, *F. P.* 12, appliqués par les mêmes boulons que les étriers de sellette. — 4 *écrous* n.° 3.

2 *lamettes de volée*, comme à l'avant-train de campagne. — 2 *anneaux à pattes de volée*, comme au chariot de parc. — 2 *boulons de volée et de tirans* n.° 4 *C*; 2 *rosettes* et 2 *écrous* n.° 4. — 2 *boulons de volée et d'armons* n.° 4 *B*. — 1 *bride de dessous d'armons*, *F. P.* 18. — 2 *écrous* n.° 4. — 4 *crochets d'attelage*, comme à l'avant-train de campagne.

1 *bride de dessus d'armons*, *F. P.* 23, appliquée par 4 clous n.° 2.

1 *coiffe de sellette*, *F. P.* 4, appliquée sur la petite sellette par 4 *clous* n.° 2, 2 *boulons* n.° 4 *B*, 2 *écrous* n.° 4.

1 *cheville-ouvrière*, *F. E.* 27. — 1 *bride de chaîne d'embrelage*, *F. P.* 6, appliquée sous la petite selletta par 3 *clous* n.° 2. — 1 *écrou de cheville-ouvrière*, n.° 1. — 1 *chaîne d'embrelage* : 1 *faux anneau*, *F. C.* 7 ; 3 *anneaux*, *F. de F.* 1 ; 1 *crochet*, *F. C.* 4.

2 *boulons de petite sellette et d'armons* n.° 4 *C*; 2 *rosettes* et 2 *écrous* n.° 4. — 2 *supports de rond*, *T.* 4 ; tube brasé enveloppant un cylindre en bois de chêne. — 1 *rond*, *F. P.* 7, appliqué sur les sellettes et les supports. — 6 *boulons de rond* n.° 4 *A* ; 6 *rosettes* et 6 *écrous* n.° 4.

1 *clou rivé de timon* n.° 2 *B*; 1 *contre-rivure* n.° 2. — 1 *anneau à pattes de timon* et 2 *chaînes de timon*, comme à l'avant-train du chariot de parc. — 1 *boulon de timon* n.° 3 *E*; 1 *rosette* et 1 *écrou* n.° 3.

Roues, *rondelles d'essieu* et *esses*, comme à l'avant-train du chariot de parc.

Chèvre de place et de campagne.

Bois. 2 *hanches*. — 1 *pied*. — 3 *épars*. — 6 *chevilles d'assemblage*. — 1 *treuil*.

Fer. 6 *clous rivés de tenons d'épars* n.° 2 *B*, 6 *contre-rivures* n.° 2.

1 *languette*, *F. P.* 4; 2 *contre-plaques de languette*, *F. P.* 4; l'une des contre-plaques fixée à la languette par 3 rivets; l'autre appliquée sur la face intérieure de la hanche droite par 2 rivets et par 1 clou rivé n.° 2 *B*; la languette appliquée sur la face intérieure de la hanche gauche par 2 rivets et par 1 clou rivé n.° 2 *B*. — 2 *bandeaux de tête de hanches*, *F. P.* 15, appliqués chacun par 2 clous rivés n.° 2 *A* et par 8 vis à bois n.° 2.

1 *boulon d'assemblage*, *F. C.* 3 et 6, tarandage n.° 2. — 2 *rosettes en talus*, *F. P.* 13, fixées par les 2 rivets du haut des contre-plaques de languette. — 1 *écrou à anse*, *F. C.* 1.

2 *poulies*, bronze. — 1 *boulon de poulies*, *F. C.* 1. — 2 *rosettes ovales*, *T.* 4, fixées chacune par 2 vis à bois n.° 2. — 1 *clavette de boulon de poulie*, *F. P.* 23. — 1 *cheville coudée*, *F. C.* 5; 1 *chaînette* n.° 2 : 1 *piton*, 2 *anneaux*, 11 *mailles*.

2 *crapaudines de tourillons de treuil*, *F. E.* 10; le trou du tourillon est garni d'une virole en cuivre de 0^{m},005 d'épaisseur. — 8 *boulons de crapaudines* n.° 4 *A*; 8 *rosettes* et 8 *écrous* n.° 4.

2 *tourillons de treuil*, *F. E.* 23, fixés chacun par 1 *broche*, *F. R.* 2. — 4 *frettes de treuil*, *F. P.* 21; celles des bouts retenues, chacune par 2 caboches n.° 2; les autres par 2 clous n.° 3. — 2 *frettes de hanches*, *F. P.* 21, arrêtées chacune par 2 caboches n.° 2. — 2 *pointes de hanches*, *F. C.* 1, placées au bout inférieur des hanches.

1 *boulon échelon*; tige du boulon n.° 4. — 2 *rosettes* et 1 *écrou* n.° 4.

1 *virole de pied*, *F. P.* 21, arrêtée au bout inférieur du pied par 2 caboches n.° 2. — 1 *pointe de pied*, comme celle des hanches. — 1 *poignée de pied*, *F. C.* 4; le carré logé dans le pied et rivé sur 2 *rosettes* n.° 3. — 1 *piton à patte de pied*, *F. P.* 2; la patte logée dans le haut du pied et fixée par 2 clous rivés n.° 2 *B*; 2 *contre-rivures* n.° 2. — 2 *viroles d'id.*, *F. P.* 21, fixées chacune par 2 clous n.° 3.

1 *écharpe*, *F. P.* 4. — 1 *crochet d'écharpe*, *F. C.* 1. — 1 *boulon d'écharpe*, *F. C.* 1. — 1 *clavette d'id.*, *F. P.* 23.

Tombereau à bascule
pour le service des établissemens.

L'arrière-train est à peu près semblable à celui du chariot de batterie, et se compose de pièces analogues. La flèche est brisée par une forte charnière qui permet le mouvement de bascule. — L'avant-train, particulier à cette voiture, a le même timon que l'avant-train de campagne, et la volée comme au chariot de parc. — Les essieux et les roues sont les mêmes qu'au chariot de parc. Ce tombereau ne devant servir que dans l'intérieur des établissemens, on utilise pour sa construction les essieux et les roues des caissons Gribeauval; on supprime alors les échantignoles du train de derrière, afin de maintenir la relation de hauteur convenable entre les deux trains. Dans les envois ou les demandes de roues, rondelles et esses, destinées pour cette voiture, il faut avoir soin de s'assurer ou de faire connaître si les essieux appartiennent à l'ancien ou au nouveau matériel.

L'usage du tombereau à bascule est trop restreint pour qu'il soit utile d'en donner une nomenclature détaillée.

Bateau de l'équipage de ponts.

PARTIES. L'*avant-bec* ou l'*avant*. — L'*arrière-bec* ou l'*arrière*. Ces deux parties comprennent toute la portion du bateau dont le fond est relevé. — Le *corps du bateau* entre les deux becs. — Le *fond*. — Les *bordages* ou *côtés*; celui de droite prend le nom de *tribord*, celui de gauche le nom de *bâbord*.

BOIS. *Planches de fond*, sapin de 0^m,027 d'épaisseur.

22 *courbes*, y compris les *poupées*, chêne. 13 courbes au corps du bateau, 6 à l'avant-bec, 5 à l'arrière-bec. Les deux poupées de chaque bec ont une *semelle* commune; toutes les autres courbes sont isolées. L'inclinaison du *montant sur la semelle* est la même pour toutes les courbes. Les courbes des becs sont dans des plans verticaux comme les courbes du corps. A défaut de courbes d'une seule pièce on peut les faire de deux, la *semelle* et le *montant*, assemblés à mi-bois et réunis par 2 *équerres* et 3 *boulons*; au besoin de 3 pièces assemblées sans ferrures; la semelle et le montant réunis au moyen d'un *gousset* assemblé et cloué dans l'angle intérieur de la courbe.

2 *nez*, chêne, percés chacun de 2 trous pour les chevilles de gouvernail.

Planches de bordages, sapin de 27 mill. d'épaisseur.

2 *ceintures* et leurs *prolongations*. Les ceintures en planches de sapin, appliquées intérieurement contre la partie supérieure des courbes; celle de tribord s'étend du milieu de la 4.e au milieu de la 10.e courbe; celle de bâbord du milieu de la 2.e au milieu de la 9.e Les 4 prolongations qui s'étendent des bouts des ceintures au milieu de la largeur des montans des courbes suivantes, en chêne, percées chacune de 2 trous où se placent les chevilles pour les rames; les prolongations qui suivent et qui s'étendent de courbe en courbe jusqu'aux nez, en sapin, comme les ceintures.

2 *plats-bords*, planche de sapin de 0^m,027 d'épaisseur, recouvrant les bordages, les bouts des courbes, les ceintures et leurs prolongations. — 9 *taquets de crochets de pontage*, sapin, fixés en dedans des bordages contre le dessous des ceintures, 4 à tribord et 5 à bâbord. — 2 *tringles*, sapin, placées contre les courbes au-dessous des ceintures. — 2 *semelles extérieures*, planche de sapin de 0^m,027 d'épaisseur, placées de chaque côté sous le fond du bateau à fleur des bordages. — *Tringles de couture* ou *de calfatage*, sapin, largeur 0^m,015, épaisseur 0^m,007. — Les *coutures* ont de largeur 0^m,015, de profondeur 0^m,018; l'ouverture formée par un chanfrein fait à chaque planche du joint.

FER. 2 *bandeaux de becs*, *F. P.* 27, embrassent à chaque bout le dessous du fond, les côtés des becs et le dessus du nez, fixés par 50 clous n.° 3.

4 *anneaux de brelage*, *F. R.* 4; 4 *pitons*, *F. P.* 17; 8 *rosettes* et 4 *écrous* n.° 4. 2 anneaux de chaque côté, en dehors du bateau.

10 *crochets de pontage*, *F. C.* 6; 10 *rosettes* et 10 *écrous* n.° 5; les crochets en dedans du bateau, 5 de chaque côté.

4 *supports tournans*, *F. P.* 24; 4 *pitons*, *F. P.* 20; 4 *gonds*, *F. P.* 23. 2 supports de chaque côté du bateau. — 4 *écrous de pivots*, *de gonds* n.° 5, à 8 pans. — 8 *écrous de pitons et gonds* et 8 *rosettes* n.° 4.

Agrafes, *F. de F.* de 0^m,002; longueur du *corps* 0^m,025, des *pointes* 0^m,020. Les pointes aplaties dans le sens de la longueur de l'agrafe. Les agrafes fixent les tringles de coutures; elles sont à 0^m,030 l'une de l'autre; une des pointes à 0^m,014 et l'autre à 0^m,006 de la couture, en alternant d'une agrafe à la suivante.

Équerres pour les courbes de 2 pièces, *F. P.* 22; 2 équerres à chaque courbe, fixées par 3 *boulons* n.° 5 *B* et 3 *écrous* n.° 5. Le piton du support tournant remplace le boulon du haut de l'équerre aux courbes qui portent les supports.

Clous, pour fixer le fond sur les courbes, 188. — Le fond et les bordages sur les nez, 28. — Les bordages sur les courbes, 150. — Les bordages sur le fond, 126. — Les ceintures et leurs prolongations, 80. — Les plats-bords, 80. — Les semelles extérieures, 50. — Les bandeaux de becs, 50.

Nacelle.

Parties. Comme au bateau.

Bois. 1 *planche de fond*. — 20 *courbes*, 12 au corps, 4 à chaque bec. — 2 *nez*. — *Planches de bordages*. — 2 *ceintures* et 10 *prolongations de ceinture*. Les ceintures s'étendent du milieu de la 3.e courbe au milieu de la 8.e de chaque bord; les 6 prolongations qui s'étendent de courbe en courbe, depuis les bouts des ceintures jusqu'aux 2.e et 10.e courbes de tribord, 1.re et 9.e de bâbord sont en chêne et percées de trous qui reçoivent les chevilles pour les rames. — 2 *plats-bords*. — 2 *semelles extérieures*. — *Tringles de calfatage*.

Fer. 2 *bandeaux de becs*. — 4 *anneaux de brelage*, 4 *pitons*, 8 *rosettes* et 4 *écrous*. — *Équerres pour courbes de 2 pièces*. — *Agrafes*. — *Clous*.

Les indications données pour les pièces du bateau, s'appliquent en général aux pièces de la nacelle.

Haquet à bateau et à nacelle.

Bois. 2 *brancards*. — 1 *lisoir*. — 2 *montans de lisoir*. — 1 *entretoise d'id*. — 1 *corps d'essieu*. — 2 *montans de corps d'essieu*. — 1 *entretoise d'id*. — 2 *traverses des bouts*. — 1 *traverse support de demi-rond*. — 1 *traverse du milieu*.

Fer. 4 *clous rivés de bouts de brancard* n.° 2 *B*; la tête encastrée dans le côté extérieur; 4 *contre-rivures* n.° 2.

4 *clous rivés de montans* n.° 1 *B*; 4 *contre-rivures* n.° 1.

8 *crampons d'assemblage des traverses*, *F. C.* 6; la partie carrée en saillie sur la traverse logée dans le dessous des brancards. — 2 *clous rivés de traverse de devant* n.° 3 *A*; 2 *contre-rivures* n.° 3. — 7 *arrêtoirs de poutrelles*, *F. C.* n.° 5, placés au milieu de la largeur de la traverse de devant; 7 *rosettes* et 7 *écrous* n.° 4.

4 *ranchets*, *F. P.* 11, appliqués du côté extérieur des montans, chacun par 1 clou n.° 2, et par 2 *boulons d'entretoise de montans* n.° 3 *B*, et 4 *boulons de brancards et de montans*, n.° 3 *D*; la tête encastrée dans les brancards. — 6 *écrous* n.° 3, placés en dehors des montans sur les ranchets.

1 *plaque de lisoir*, *F. P.* 4, appliquée par 10 clous n.° 2; le renflement encastré dans le dessous du lisoir. — 1 *bride de chaîne d'embrelage*, *F. C.* 3, appliquée sur le devant de lisoir; 2 *boulons* n.° 4 *B*; 2 *rosettes* et 2 *écrous* n.° 4. — 2 *arcs-boutans de lisoir*, *F. P.* 14; les pattes supérieures encastrées dans le dessus de la traverse de devant. — 2 *boulons de traverse de devant* n.° 4 *D*; la tête encastrée dans le dessus des brancards; la tige traversant la patte de l'arc-boutant; 2 *rosettes* et 2 *écrous* n.° 4. — 2 *boulons d'arcs-boutans et de lisoir* n.° 4 *B*; 2 *rosettes* et 2 *écrous* n.° 4.

4 *arcs-boutans à patte-étrier*, *F. P.* 14; les pattes de ceux de derrière encastrées dans le dessus de la traverse de derrière. — 2 *boulons de traverse de derrière*

n.° 4 *D*, comme à la traverse de devant; 2 *rosettes* et 2 *écrous* n.° 4. — 2 *boulons d'arcs-boutans et de brancards* n.° 4 *D*; la tête encastrée en dessus des brancards; 2 *écrous* n.° 4. — 4 *boulons de pattes-étriers* n.° 4 *B*; 4 *écrous* n.° 4.

1 *essieu* n.° 3. — 2 *brides de pattes-étriers*, *F. P.* 14; 4 *écrous de pattes-étriers* n.° 3.— 1 *étrier à bouts taraudés*, *F. P.* 17, appliqué au milieu de la longueur du corps d'essieu; sa *bride F. P.* 14; 2 *écrous* n.° 3.

1 *demi-rond*, *F. P.* 9; les bouts encastrés dans le dessous du lisoir, appliqués chacun par 5 clous n.° 1. — 2 *supports de demi-rond*, *T.* 4; tubes brasés, remplis par un cylindre en bois de chêne; le bout supérieur encastré de 0^m,010 dans la traverse support de demi-rond. — 2 *boulons de support de demi-rond* n.° 4 *A*; assemblent les supports, la traverse et le demi-rond; 2 *rosettes* et 2 *écrous* n.° 4. — 2 *boulons de traverse support de demi-rond* n.° 4 *D*; fixent la traverse aux brancards; 2 *rosettes* et 2 *écrous* n.° 4.

1 *étrier porte-chaîne d'enrayage*, *F. P.* 5, appliqué du côté gauche sur le bout de la traverse du milieu; 2 *boulons* n.° 4 *D*, et 2 *écrous* n.° 4. — 1 *boulon de traverse du milieu* n.° 4 *D*; traverse le brancard de droite et le bout de la traverse; 1 *rosette* et 1 *écrou* n.° 4.

1 *chaîne d'enrayage* n.° 2 : 44 *mailles*, 3 *anneaux*, 1 *maille étranglée*, 1 *clef*; le bout compris entre le piton et le premier anneau rond, composé de 18 mailles; la première maille soudée dans le piton de l'étrier. — 1 *crochet porte-chaîne d'enrayage*, comme au caisson, appliqué sur le brancard de gauche par 1 clou rivé n.° 2 *B*.

1 *piton à anneau porte-manche de pelle*, *F. C.* 5 et *F. de F.* 3; sa tige traverse le brancard de droite; 1 *rosette* n.° 5, 1 *contre-rivure* n.° 2. — 1 *crochet porte-pelle*, *F. P.* 21, comme à la forge, appliqué par 1 clou n.° 2.

Roues, *rondelles d'essieu* et *esses*, comme aux voitures des batteries de campagne.

Avant-train.

Bois. 1 *corps d'essieu*. — 1 *sellette*. — 2 *armons*. — 2 *tirans*. — 1 *volée*. — 1 *timon*.

Fer. 4 *clous rivés de tirant* n.° 2 *B.*; 4 *contre-rivures* n.° 2, aux bouts des tirans.

1 *essieu* n.° 3. — 1 *plaque carrée de corps d'essieu*, *T.* 2, appliquée sur le corps d'essieu par 4 clous n.° 2.

1 *bride de chaîne d'embrelage*, *F. C.* 3, appliquée sur le devant de la sellette. — 1 *Chaîne d'embrelage* : 1 *faux anneau*, *F. C.* 7, 4 *mailles*, *F. de F.* 2, 1 *crochet*, *F. C.* 5. — 2 *boulons de bride* de chaîne d'embrelage, n.° 4 *B*; 2 *rosettes* et 2 *écrous* n.° 4. — 1 *plaque de sellette*, *F. P.* 4, appliquée par 8 clous n.° 2, et par les boulons d'armons. — 2 *boulons d'armons* n.° 3 *A*, assemblent les armons, le corps d'essieu et la sellette; 2 *rosettes* et 2 *écrous* n.° 3. — 2 *étriers de sellette*, *F. P.* 12; 4 *boulons* n.° 3 *B*. — 2 *étriers d'essieu*, *F. P.* 12, appliqués par les boulons d'étriers de sellette. — 4 *écrous* n.° 3.

2 *lamettes de volée* et 2 *anneaux à patte de volée*, comme à l'avant-train du chariot de parc. — 2 *boulons de volée* et *de tirans* n.° 4 *C*; 2 *rosettes* et 2 *écrous* n.° 4. — 2 *boulons de volée* et *d'armons* n.° 4 *B*; 1 *bride de dessous d'armons*, comme celle de l'avant-train du chariot de parc; 2 *écrous* n.° 4. — 4 *crochets d'attelage*, comme à l'avant-train de campagne. — 1 *bride de dessus d'armons*, *F. P.* 23, appliquée sur les armons par 4 *clous* n.° 2.

1 *anneau porte-pioche*, *F. C.* 2; tige du boulon n.° 4, traverse l'armont de droite; 2 *rosettes* et 1 *écrou* n.° 4.

1 *sassoire*, *F. P.* 9, appl. sur les armons; 2 *boulons* n.° 4 *B*; 3 *rosettes* et 2 *écrous* n.° 4.

1 *cheville-ouvrière*, *F. E.* 24.

1 *clou rivé de timon*, n.° 2 *B*; 1 *contre-rivure* n.° 2. — 1 *anneau à pattes* et 2 *chaînes de timon*, comme à l'avant-train du chariot de parc. — 1 *boulon de timon*, n.° 3 *E*, assemble le timon avec les armons; 1 *rosette et* 1 *écrou* n.° 3.

Roues, *rondelles d'essieu* et *esses*, comme à l'avant-train du chariot de parc.

Voyez Chap. XVI, pour les agrès et engins de l'équipage de ponts.

Nota. Les divers objets appartenant aux attirails de l'artillerie, qui ne sont pas compris dans la nomenclature précédente, figurent dans les autres chapitres. Ils y sont détaillés ou seulement dénommés, selon leur nature ou leur importance; on trouvera facilement les articles qui les concernent, en se guidant d'après les titres de ces chapitres.

DIMENSIONS PRINCIPALES ET DONNÉES DIVERSES.

AFFUTS DE	Campagne		Montagne, obus.r	Siège		Place et Côte et Châssis		
	de 12.	de 8.	de 12.	de 24.	de 16.	de 24.	de 16.	de 12.
	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
Écartement intér. des sous-bandes ou des montans..	0,318	0,276	0,180	0,406	0,354	0,406	0,356	0,318
Diamètre du logement des tourillons	0,120	0,106	0,070	0,150	0,132	0,150	0,132	0,122
Enfonc. du centre du log. des tourill. au-dessous du plan sup. du derr. de la s.-bande ou des montans..	0,030	0,025	0,017	0,042	0,035	0,025	0,025	0,0225
Distance du pied de la perp.re abaissée de l'axe de l'essieu sur la ligne de terre au point de contact de la crosse sur cette dernière (l'affût en batterie.)..	2,030	1,980	1,110	2,730	2,630	»	»	»
Quantité dont le centre des tourillons est en arrière de la même perpendiculaire..................	0,003	0,003	0,055	0,043	0,043	0,100	0,095	0,090
Dist. de l'axe de l'essieu à celui du log. des tourillons.	0,350	0,325	0,200	0,505	0,490	1,000	0,990	0,980
Dist. de l'axe de l'ess. au derr. de l'entretoise de crosse	»	»	»	»	»	1,540	1,500	1,450
Élévation au-dessus de la ligne de terre de l'axe de la pièce pointée horizontalement (l'affût en batterie)	1,105	1,080	0,705	1,355	1,335	1,825	1,806	1,790
Longueur du devant des roues à l'extrémité de la lunette ou de la crosse (l'affût en batterie).......	3,160	3,130	1,820	3,770	3,660	2,380	2,280	2,230
Distance entre les trains (entre-axe des essieux)....	2,645	2,595	»	2,605	2,505	»	»	»
Champ vertical de tir avec la vis de pointage; l'affût sur plate-forme, ou sol horizontal, environ (1). — au-dessus de l'horizon	13°	12°	12°	11°	12°	10°	10°	10°
— au-dessous de l'horizon	3°	6°	6°	4°	4°	5°	6°	7°
Champ latéral de tir sur la plate-forme.. — de place.	»	»	»	»	»	50°	50°	50°
— de côte..	»	»	»	»	»	90°	90°	90°
Élévation du dessus des côtés du châssis, au-dessus de la ligne de terre, derrière le lisoir..........	»	»	»	»	»	0,590	0,590	0,590
Inclinaison du châssis sur 3m,100 de longueur.....	»	»	»	»	»	0,150	0,150	0,150
Longueur totale du châssis......................	»	»	»	»	»	4,790	4,790	4,790
Rayon de la partie du moyen formant rouleau.....	»	»	»	»	»	0,160	0,160	0,160
	k.	k.	k.	k.	k.	k.	k.	k.
Poids — De l'affût sans roues..........................	366,90	327,00	61,00	641,00	549,00	459,00	432,00	395,00
Poids — De la crosse sur le terrain... — sans bouche à feu.	96,00	83,50	19,90	186,50	163,00	»	»	»
Poids — De la crosse sur le terrain... — avec bouche à feu.	146,00	128,00	34,00	301,00	246,50	»	»	»
Poids — De la lunette sur le crochet cheville-ouvrière, l'affût — non chargé......	79,00	69,70	»	»	»	»	»	»
Poids — De la lunette sur le crochet cheville-ouvrière, l'affût — chargé.........	72,00	68,00	»	»	»	»	»	»
Poids — Moyen du bout de timon pris à l'emplacement du support, la voiture — non chargée......	16,50	16,50	»	»	»	»	»	»
Poids — Moyen du bout de timon pris à l'emplacement du support, la voiture — chargée.........	13,50	13,50	»	»	»	»	»	»
Poids — Moyen du bout de timon pris à l'emplacement du support, la voiture — id. avec les servans sur le coffre....	18,55	17,05	»	»	»	»	»	»
Poids — Du grand châssis sans roulettes..................	»	»	»	»	»	467,00	467,00	467,00
Poids — Des roulettes avec chapes.......................	»	»	»	»	»	86,00	86,00	86,00
Poids — Du petit châssis..............................	»	»	»	»	»	123,00	123,00	123,00

(1) La plate-forme de siège inclinée de $0^{m},160$ sur $4^{m},500$ donne environ 2 degrés à retrancher de l'angle de tir au-dessus de l'horizon et à ajouter au dessous.

AFFÛTS DE MORTIERS.		Écartement des flasques.		Longueur des flasques.		Poids des affûts.
		po.	lig.	po.	lig.	k.
N.° 1 pour	12° à la Gomer	19	9	56	0	1310
	10° à le Gomer, 12° et 10° grande portée, chambre cylindr.	17	6			
N.° 2 pour	10°, petite portée, chembre cylindrique et pierrier	16	9	50	0	1280
N.° 3 pour	8° à la Gomer	14	3	44	0	402
	8° chembre cylindrique	13	0			

VOITURE.			Caisson à munitions.	Cheriot de batterie. 1827.	Cheriot de batterie. 1833.	Forge	Chariot porte-corps	Charrette.	Chariot de parc.	Haquet.	Trique-balle.
Distance entre les 2 treins (entre-axe des essieux)			m. 2,395	"	m. 2,865	m. 2,665	m. 2,610	"	m. 2,675	m. 4,000	m. 3,190
Poids	de l'arrière-train, sans roues, coffre ni garniture intérieure		k. 216,00	k. 321,00	k. 351,00	k. 384,00	k. 417,00	k. 250,00	k. 340,00	k. 330,00	k. 414,00
	de l'avant-train, sans roues et sans coffre		168,00	168,00	168,00	168,00	225,00	"	162,00	186,00	187,00
	de la lunette sur le crochet cheville-ouv.^e, la voiture	non chargée	46,20	"	54,00	71,00					
		chargée	48,00	"	150,00	103,00					
	du bout du timon à l'emplacement du support, la voiture	non chargée	18,00	"	17,70	17,50					
		chargée	14,30	"	4,00	14,00					
		id. avec les servans sur le coffre	18,00	"	17,70	17,50					

Le poids de la lunette augmente d'environ 36 kil. quand le caisson ne porte ni roue de rechange, ni pelle, ni pioche.

Quand les servans se placent le plus possible en arrière sur les coffres, le poids du timon peut être allégé de 8 k. environ à l'affût et au caisson.

VOIE des affûts et voitures de campagne, de la charrette, du chariot de parc et du haquet .... $1^{m},525$
— des affûts de siége et du chariot porte-corps .... 1 ,545
— de l'affût de montagne .... 0 ,750
— du triqueballe .... 1 ,510

La voie se mesure du dedans d'une jante au dehors de l'autre, ou entre les milieux des jantes.

DIMENSIONS INTÉRIEURES ET POIDS.	Long.^r	Larg.^r	Haut.^r	Poids.	
	m.	m.	m.	k.	
Coffre à munitions	1,010	0,430	0,379	61,00	Vides et sans garnitures intérieures.
Caisse à munitions, de montagne	0,838	0,234	0,120	8,25	
Coffre de l'arrière-train de la forge	0,800	0,320	0,340	36,00	
Caisse de transport p.^r forge de montagne	0,830	0,200	0,415	36,50	Chargée.
Cheriot de batterie 1827	2,082	0,800	0,420	"	Haut.^r s. le ridelle du rouv. $0^{m},740$.
Cheriot de batterie 1833	2,440	0,930	0,560	"	Haut.^r sous la perche mobile $1^{m},035$.
Chariot de parc	3,300	0,895	0,420	"	Exhaussé de $0^{m},205$ pour le chargement des outils à pionniers.
Charrette	2,000	0,855	0,276	"	
Cadre du chariot p.-corps mis en place	1,940	0,960	0,330	"	
Limonière d'affût d'obusier de 12				13,00	
Soufflet de la forge				58,00	Compris dans le poids de l'arrière-train de la forge.
Volée de bout de timon d'affût de siége				11,50	
Chèvre montée avec le pied et les poulies de la tête				269,00	Les 2 poulies de la tête pèsent 21 kil.
Écharpe à une poulie				28,00	

ROUES.		N.° 1.	N.° 2.	N.° 3.	N.° 4.	N.° 5.	N.° 6.
		m.	m.	m.	m.	m.	m.
Hauteur	en blanc	1,520	1,460	1,200	"	0,940	2,000
	ferrée	1,550	1,490	1,230	1,100	0,924	2,030
Écuanteur	en blanc	0,090	0,080	0,080	"	0,050	0,100
	ferrée	0,100	0,090	0,090	"	0,057	0,115
Nombre de rais		12	14	12	10	12	14
Poids des roues ferrées		155 k.	102 k.	85 k.	176 k.	21 k.	206 k.

N.° 1. Pour affûts de siége, porte-corps et avant-train de siége.
2. Pour affûts, voitures et avant-train de campagne, chariot de parc, charrette de siége et haquet.
3. Pour avant-train de chariot de parc, de haquet et triqueballe.
4. Pour affûts de place et de côte.
5. — affûts de montagne.
6. — triqueballe.

Dimensions principales.	Du bateau.		De la nacelle.	
Longueur totale	9,430 m.		9,080	
Longueur de l'avant-bec	2,600		2,190	
Longueur de l'arrière-bec	1,950		1,950	
Longueur du corps	4,880		4,700	
Largeur du corps, supérieure, à la naissance de l'avant-bec	1,760		1,570	
Largeur du corps, supérieure, — de l'arrière-bec			1,545	
Largeur du corps, inférieure, à la naissance de l'avant-bec	1,325		1,300	
Largeur du corps, inférieure, — de l'arrière-bec			1,275	
Largeur au nez, de l'avant	0,730		0,380	
Largeur au nez, de l'arrière	1,400			
	Haut.[r]	Levée.	Haut.[r]	Levée.
Hauteur, non compris les semelles extérieures, et levée des becs, mesurées au-dessus des chantiers qui supportent le fond pendant la construction : du corps dans toute sa longueur	0,785	»	0,490	»
de l'avant-bec, à 0m,650 du corps	0,800	0,045	»	»
de l'avant-bec, à 1 ,300	0,825	0,175	»	»
de l'avant-bec, à 1 ,950	0,865	0,420	»	»
de l'avant-bec, au nez	0,970	0,785	»	»
de l'arrière-bec, à 0m,650 du corps	0,800	0,090	»	»
de l'arrière-bec, à 1 ,300	0,825	0,335	»	»
de l'arrière-bec, au nez	0,865	0,730	»	»
des 2 becs, à 0m,730 du corps	»	»	0,514	0,038
des 2 becs, à 1 ,460	»	»	0,555	0,195
des 2 becs, aux nez	»	»	0,600	0,490
Poids (il augmente de 1/7 environ après 2 mois de séjour dans l'eau)	760 kil.		400 kil.	

DIMENSIONS ET OBSERVATIONS RELATIVES AUX PRINCIPALES PIÈCES EN BOIS.

Les dimensions données par ce tableau sont celles du parallélipipède rectangle circonscrit à la pièce finie; ces dimensions sont augmentées dans le débit des bois que l'on doit faire sécher en magasin, afin de fournir à la déformation et au retrait causés par la dessiccation. Les augmentations sont en raison de la longueur et de l'équarrissage, de 0m,100 à 0m,300 en longueur, 0m,020 à 0m,040 en largeur et 0m,010 à 0m,030 en épaisseur. Quand les circonstances exigent l'emploi immédiat des bois, les dimensions ne sont pas augmentées.

	Long.	Larg.	Ép.[r]	Essence.
	m.	m.	m.	
Arcs-boutans d'affûts de place et côte, de 24	1,810	0,300	0,140	Chêne. *a*
Arcs-boutans d'affûts de place et côte, de 16	1,770	0,290	0,130	
Arcs-boutans d'affûts de place et côte, de 12	1,690	0,270	0,120	
Armons d'avant-trains, de campagne	1,320	0,105	0,080	Jeune chêne. *b*
Armons d'avant-trains, de baquet	1,900	0,097	0,100	Jeune chêne.
Armons d'avant-trains, de triqueballe	1,370	0,108	0,100	
Bouts de coffre, à munitions	0,480	0,410	0,025	Orme ou noyer. *c*
Bouts de coffre, d'arrière-train de forge	0,360	0,360	0,020	Chêne léger. *c*
Brancards du milieu, de caisson	1,730	0,130	0,115	Chêne. *d*
Brancards du milieu, de chariot porte-corps	3,360	0,180	0,120	Chêne. *e*
Brancards des côtés, de caisson	1,830	0,120	0,080	Jeune chêne. *f*
Brancards des côtés, de chariot de batterie	2,600	0,150	0,084	
Brancards des côtés, de forge	2,330	0,150	0,084	
Brancards des côtés, de chariot porte-corps	2,170	0,170	0,100	
Brancards des côtés, de baquet	5,165	0,120	0,110	
Brancards des côtés, de chariot de parc	3,500	0,180	0,90	

a Le côté du cœur en dedans, le bout provenant du pied de l'arbre vers les montans.

b On accouple ceux dont les fibres présentent à peu près la même courbure; on tourne la plus grande convexité en dessous, le côté du cœur en dehors et le bout provenant du pied de l'arbre sur le derrière.

c D'une ou au besoin de deux pièces assemblées à rainure et languette collées. La pièce de dessus porte la rainure.

d La convexité de la plus grande courbure des fibres en dessous et le bout provenant du pied de l'arbre sur le derrière.

e On accouple ceux dont les fibres présentent à peu près la même courbure, la convexité en dessus, le cœur en dehors, et le bout provenant du pied de l'arbre sur le derrière.

f On accouple ceux dont les fibres présentent à peu près la même courbure, on tourne la plus grande convexité des fibres en dessous, aux caissons, chariot de batterie et forge, et en dessus, aux autres voitures; on place le côté du cœur en dehors et le bout provenant du pied de l'arbre, sur le derrière.

Corps d'essieux.	d'avant-train..	de campagne		1,020	0,225	0,140	
		de haquet		1,080	0,170	0,140	
		de triqueballe		1,080	0,175	0,120	
	d'arrière-train..	de caisson		1,020	0,130	0,130	
		de chariot de batterie		0,980	0,130	0,130	
		de forge		0,880	0,130	0,130	
		d'affûts de siége		1,050	0,210	0,190	
		de chariot porte-corps		1,040	0,190	0,170	Chêne.
		de charrette		1,000	0,150	0,130	
		de haquet		1,240	0,230	0,140	
		de triqueballe		1,170	0,260	0,185	
	d'affût de place et côte		de 24	0,800	0,200	0,190	
			de 16	0,800	0,200	0,190	
			de 12	0,800	0,180	0,190	
Corps d'affût de montagne				1,500	0,200	0,294	
Côtés	de châssis de place et côte			0,345	0,270	0,160	Chêne. *a*
	de coffres	à munitions		1,060	0,410	0,025	Peuplier ou sapin. *b*
		d'avant-train de chariot et forge		1,060	0,410	0,025	Orme, noyer, ch. *b*
		d'arrière-train de forge		0,840	0,360	0,020	Chêne léger. *b*
Couvercles de coffres		à munitions (panneau)		1,136	0,512	0,036	Peuplier et à défaut
		d'arrière-train de forge		0,850	0,410	0,035	sapin. *c*
Directrice de châssis de place et côte				4,640	0,200	0,180	
Échantignoles	d'affûts de place et côte		de 24	0,640	0,200	0,150	
			de 16	0,620	0,190	0,155	
			de 12	0,600	0,170	0,165	
	de charrette			0,800	0,125	0,090	
Empanons de triqueballe				1,455	0,145	0,140	
Entretoises	d'affûts de place et côte	de devant	de 24	0,456	0,280	0,200	
			de 16	0,406	0,260	0,190	
			de 12	0,358	0,240	0,180	
		du milieu	de 24	0,446	0,200	0,200	
			de 16	0,396	0,200	0,200	
			de 12	0,338	0,200	0,200	Chêne.
		de crosse	de 24	0,456	0,330	0,235	
			de 16	0,406	0,330	0,235	
			de 12	0,358	0,330	0,230	
	de châssis de place et côte		du milieu	1,120	0,200	0,140	
			de derrière	1,120	0,200	0,200	
	d'affûts de mortiers	de 12° et 10° à grande portée	de devant	0,528	0,460	0,406	
			de derrière	0,528	0,379	0,352	
		de 10° à p. portée et pierrier	de devant	0,508	0,386	0,325	
			de derrière	0,508	0,338	0,284	
		de 8 pouces	de devant	0,352	0,325	0,271	
			de derrière	0,352	0,379	0,210	
	de haquet			0,920	0,090	0,080	
	de chariot de parc			0,920	0,150	0,135	
	de devent du chariot porte-corps			0,600	0,162	0,080	
Épers	de fond	de chariot de batterie.	1.er	0,852	0,100	0,100	
			2.e	0,852	0,095	0,070	
			3.e	0,852	0,100	0,070	
			4.e, 5.e et 6.e	0,852	0,070	0,060	
		de forge	1.er	0,840	0,120	0,100	
			2.e	0,772	0,100	0,085	
			3.e	0,772	0,100	0,080	
			4.e	0,772	0,100	0,100	
		de chariot de parc.	1.er et 2.e	0,840	0,100	0,075	Jeune chêne.
			3.e, 4.e, 5.e et 6.e	0,840	0,080	0,050	
			7.e	0,840	0,090	0,050	
		de charrette	1.er et 6.e	0,860	0,080	0,060	
			2.e, 3.e, 4.e et 5.e	0,860	0,080	0,050	
		de chariot porte-corps	de devant	0,285	0,100	0,040	
			du milieu (2.e, 3.e et 4.e)	0,355	0,100	0,060	
			de derrière	0,930	0,100	0,060	
	de chèvre		1.er	2,619	0,110	0,054	
			2.e	1,831	0,100	0,064	
			3.e	1,204	0,100	0,054	
	de fourragère de chariot de batterie			0,940	0,070	0,025	Frêne, jeune chêne.
Essieu d'affût de montagne				0,960	0,120	0,100	J. frêne, chêne 1.r ch.

a Le côté du cœur tourné en dehors.
b D'une ou au besoin de deux pièces assemblées à rainure et languette collées; la pièce de dessus porte la rainure.
c De 1, 2 ou 3 pièces assemblées à rainure et languette collées. Dans ceux de 3 pièces, la plus étroite est au milieu.

Flasques d'affûts		de campagne	de 12	1,210	0,385	0,098	Chêne. *a*
			de 8	1,550	0,355	0,090	
		de siége	de 24	1,520	0,420	0,128	
			de 16	1,450	0,400	0,116	
Flèches	d'affûts	de campagne	de 12	2,525	0,235	0,272	Chêne. *b*
			de 8	2,475	0,230	0,230	
		de siége	de 24	3,270	0,270	0,350	
			de 16	3,170	0,270	0,300	
	de caisson			1,940	0,130	0,130	Frêne ou jeune chêne de bonne qualité.
	de chariot de batterie			2,480	0,130	0,130	
	de forge de campagne			2,230	0,130	0,130	
	de triqueballe			3,330	0,170	0,140	Chêne.
Fonds de coffres	à munitions			1,030	0,380	0,025	Peupl. et à déf. sap. *c*
	d'avant-train de chariot de batterie et forge			1,030	0,380	0,025	Orme, noy., peupl. *c*
	d'arrière-train de forge			0,816	0,336	0,020	Chêne léger. *e*
Fourchette d'avant-train de campagne				0,890	0,220	0,090	Chêne. *d*
Hanches de chèvre				4,768	0,120	0,120	Sapin. *e*
Jantes de roues	d'affûts et voitures de campagne			0,634	0,145	0,082	Orme et à déf. chêne de bonne qualité. *f*
	d'avant-train de chariot de parc			0,600	0,159	0,082	
	d'affût de montagne			0,470	0,110	0,054	Orme. *f*
	d'affûts et voitures de siége			0,760	0,202	0,112	Orme et à déf. chêne de bonne qualité. *f*
	de triqueballe			0,768	0,212	0,114	
Leviers de chariot porte-corps				1,300	0,084	»	Frêne ou j. chêne.
Limon de charrette				3,960	0,150	0,090	Jeune chêne. *g*
Lisoirs	de baquet			1,240	0,168	0,140	Chêne. *h*
	de châssis d'affût de place et côte			1,120	0,200	0,200	
Marche-pieds	d'avant-train de campagne		de devant	0,980	0,200	0,020	Chêne.
			de derrière	0,980	0,110	0,020	
	d'arrière-train de caisson		de devant	0,980	0,170	0,050	
			de derrière	0,980	0,110	0,020	
Montants	de fourragère de chariot de batterie			1,100	0,080	0,046	Frêne ou j. chêne.
	de baquet		de lisoir	0,380	0,180	0,140	Jeune chêne. *i*
			de corps d'essieu	0,520	0,180	0,140	
	d'affûts de place et côte		de 24	1,020	0,420	0,140	Chêne. *j*
			de 16	1,010	0,400	0,130	
			de 12	1,000	0,370	0,120	
Moyeux de roues	d'affûts et voitures de campagne			0,350	0,300	»	Orme tortillard ou chêne. *k*
	d'avant-train de chariot de parc			0,350	0,290	»	
	d'affût de montagne			0,210	0,190	»	Orme tortillard. *k*
	d'affûts et voitures de siége			0,420	0,340	»	Chêne ou orme tort. *k*
	de triqueballe			0,470	0,370	»	Chêne. *k*
Perche mobile de chariot de batterie				2,700	0,070	0,060	Frêne ou j. chêne.
Pied de chèvre				4,380	0,136	»	Sapin. *l*
Planches	d'établi de serrurier de la forge de campagne			0,472	0,180	0,020	Chêne.
	de fonds	de chariot	de batterie	2,600	0,180	0,020	
			de parc	3,295	0,170	0,025	
			porte-corps	1,820	0,180	0,035	Jeune chêne.
		de charrette		2,030	0,160	0,025	Chêne.
	des côtés de chariots		de batterie	2,550	0,230	0,020	
			de parc	3,300	0,310	0,020	
	des bouts de chariot de batterie			0,952	0,590	0,030	
	de bayon de chariot de parc		de devant	0,864	0,230	0,020	
			de derrière	0,864	0,310	0,020	
	de soufflet de forge de camp.ne	de dessus et dessous		0,800	0,600	0,026	Chêne léger. *m*
		diaphragme		0,855	0,600	0,026	

a Parallèles entre eux quand ils sont assemblés. On accouple ceux dont les fibres présentent à peu près la même courbure; on les place, le côté du cœur en dedans, la convexité des fibres en dessous et le bout provenant du pied de l'arbre vers la tête de l'affût.

b Celles de campagne, de 1 ou 2 pièces; celles de siége de 2 pièces. Le bout provenant du pied de l'arbre vers la tête de l'affût. La convexité de la plus grande courbure des fibres en dessus; pour celles de 2 pièces, on accouple les plateaux dont les fibres présentent à peu près la même courbure et l'on tourne le côté du cœur en dehors.

c De 1, 2 ou 3 pièces assemblées à rainure et languette collées: dans ceux de 3 pièces, la plus étroite au milieu.

d Le côté du cœur en dessus.

e Autant que possible à grain fin et sans nœuds.

f Les dimensions ci-contre sont celles du cadre de la jante finie. On les débite à la scie dans des plateaux de plusieurs longueurs de jantes et on les prend l'une dans l'autre.

g Même observation que pour les brancards.

h Le côté du cœur tourné en dessus.

i Assemblés à doubles tenons.

j On tourne le côté du cœur en dedans, et le bout provenant du pied de l'arbre, du côté du logement des tourillons. Au besoin, on les fait de 2 pièces assemblées par des goujons.

k Les diamètres sont augmentés de 0m,004, quand on emploie du bois vert, ou sortant de la fosse à rouir.

l Autant que possible de brin sans nœud.

m De plusieurs pièces assemblées à rainure et languette collées; nervées dessus et dessous, et couvertes de fort papier collé.

Rais de roues	d'affûts et voitures de campagne			0,668	0,072	0,046	
	d'avant-train de chariot de parc			0,544	0,072	0,046	
	d'affût de montagne			0,425	0,052	0,028	Jeune chêne. *a*
	d'affûts et voitures de siége			0,690	0,087	0,054	
	de triqueballe			0,915	0,096	0,058	
	d'affûts de place et côte			0,275	0,090	0,090	Chêne.
Ridelles	de chariot		de batterie	2,670	0,060	0,060	
			de parc	3,510	0,070	0,060	Jeune chêne.
	de charrette			2,200	0,064	0,064	
Sellettes	Fourchette d'avant-train	de siége		1,381	0,250	0,160	Jeune chêne. *b*
		de chariot de parc		1,365	0,280	0,145	
	d'avant-train	de haquet		1,240	0,140	0,130	
		de triqueballe	grande	1,200	0,170	0,120	Chêne. *c*
			petite	0,760	0,140	0,120	
Timons d'avant-trains	de campagne			3,140	0,090	0,090	Frêne ou jeune chêne
	de haquet, de chariot de parc et						de bonne qualité. *d*
	triqueballe			3,250	0,100	0,100	J. chêne ou frêne. *d*
	de siége			3,480	0,116	0,110	
Tirans	d'avant-trains	de siége		1,176	0,110	0,080	
		de haquet		1,585	0,100	0,080	Jeune chêne. *e*
		de chariot de parc		0,995	0,120	0,080	
		de triqueballe		0,985	0,090	0,070	
	d'affûts de place et côte		de 24	1,875	0,250	0,200	Chêne. *f*
			de 16	1,825	0,255	0,190	
			de 12	1,645	0,265	0,170	
Traverses de haquet	des bouts et du milieu			1,100	0,070	0,070	Jeune chêne.
	support de demi-rond			1,100	0,100	0,070	
Treuils	de chariot porte-corps			0,810	0,160	0,160	Chêne.
	de chèvre			1,646	0,216	0,216	
Volées	de derrière d'avant-train	de campagne		1,680	0,080	0,070	J. chêne ou frêne. *g*
		de siége		1,680	0,090	0,076	Jeune chêne. *g*
		de haq., chariot de parc et triqueb.		1,680	0,080	0,070	
	de devant d'avant-train de siége			1,570	0,090	0,072	Frêne ou j. chêne.

a Sont fendus à la hache. On tourne le côté du cœur vers le derrière de la roue. La différence entre la largeur de la patte et la longueur de la mortaise est de 2 à 3 mill. suivant le plus ou moins de raideur du bois, et la différence entre l'épaisseur de la patte et la largeur de la mortaise est de 5 à 7. Ces différences ont lieu sur toute la longueur de la patte. A la roue de montagne, elles sont réglées d'après la raideur du bois.

b Le côté du cœur en dessus. Le bout provenant du pied de l'arbre, du côté de la tête de la sellette.

c Le côté du cœur tourné en dessous.

d Le bout provenant du pied de l'arbre forme le têtard. Le dessus est en ligne droite sur toute la longueur; la diminution du petit bout a lieu en dessous à partir du devant du têtard.

e Sont autant que possible assemblés de manière que les deux côtés provenant de l'intérieur de l'arbre soient placés, l'un au-dessus et l'autre en dehors. Le bout provenant du pied de l'arbre sur le derrière.

f On tourne le côté du cœur en dessous.

g On place autant que possible les deux côtés provenant de l'intérieur de l'arbre, l'un en dessus et l'autre en avant.

DIMENSIONS ET OBSERVATIONS RELATIVES AUX PIÈCES EN FER.

ESSIEUX EN FER.			n° 1.	n° 2.	n° 3.	n° 4.
			m.	m.	m.	m
Longueur…	du corps, le dessous en ligne droite.		1,020	1,060	1,060	0,780
	des fusées jusqu'au trou d'esse….		0,448	0,375	0,375	0,317
	du bout arrondi, trou d'esse compris		0,050	0,046	0,046	0,054
	totale ……		2,016	1,902	1,902	1,522
Équarrissage du corps.	hauteur.	au milieu……	0,086	0,080	0,076	0,080
		aux épaulem. des fusées.	0,086	0,072	0,072	0,080
	largeur.	au milieu……	0,086	0,086	0,060	0,080
		aux épaulem. des fusées.	0,086	0,072	0,072	0,080
Diamètre des fusées	aux épaulemens……		0,086	0,072	0,072	0,080
	au trou de l'esse……		0,062	0,050	0,050	0,070
Inclinaison du dessous du bout des fusées en dessous du corps……			0,005	0,005	0,005	»
			k.	k.	k.	k.
Poids……			90.	71,50	55,50	64.

N.° 1. Pour affûts et voitures de siége et pour triqueballe.
N.° 2. Pour affûts de campagne.
N.° 3. Pour avant-train et voitures des batteries de campagne, charrette de siége, chariot de parc, avant-train de triqueballe, baquet.
N.° 4. Pour affûts de place et côte.

RONDELLES,		n° 1.	n° 2.	n° 3.
		m.	m.	m.
d'Épaulement ……	Diamètre de l'ouverture..	0,086	0,072	0,081
	Largeur de la bordure …	0,030	0,032	0,030
	Épaisseur……	0,011	0,011	0,011
		k.	k.	k.
	Poids……	0,900	0,880	0,850
de bout d'essieu……	Diamètre de l'ouverture..	0,064	0,052	0,072
	Largeur de la bordure …	0,030	0,027	0,030
	Épaisseur……	0,011	0,009	0,011
		k.	k.	k.
	Poids……	0,785	0,400	0,880

N.° 1. *F. P.* 21. pour essieu n.° 1.
N.° 2. *F. P.* 22. pour essieu n.° 2 et n.° 3.
N.° 3. *F. P.* 21. pour essieu n.° 4.

ESSES.		n° 1.	n° 2.	n° 3.
		m.	m.	m.
Longueur de la tige……		0,103	0,085	0,105
Équarrissage de la tige	Largeur……	0,023	0,019	0,014
	Épaisseur……	0,015	0,013	0,010
Hauteur de la tête……		0,045	0,040	0,030
Largeur d'*idem*……	en haut ……	0,019	0,018	0,014
	en bas……	0,033	0,028	0,028
Épaisseur d'*idem*……	en haut, le talon compris.	0,028	0,026	0,020
	en bas……	0,023	0,019	0,010
		k.	k.	k.
Poids……		0,455	0,285	0,170

N.° 1. *F. C.* 2. pour essieux n.° 1 et n.° 4.
N.° 2. *F. C.* 3. pour essieux n.° 2 et n.° 3.
N.° 3. Pour essieu de montagne.
La tige est percée d'un trou de lanière de $0^m,012$ sur $0^m,004$, à $0^m,016$ du bout, au n.° 1, et de $0^m,009$ sur $0^m,003$, à $0^m,015$ du bout, au n.° 2. Aux n.os 1 et 2 l'équarrissage de la tige est diminué de $0^m,001$ au bout.

BOÎTES DE ROUES (en bronze).		n° 1.	n° 2.
		m.	m.
Longueur……		0,420	0,350
Diam. de l'ouverture	au gros bout ……	0,088	0,074
	au petit bout……	0,064	0,052
Épaisseur ……	au gros bout……	0,014	0,011
	au petit bout……	0,012	0,011
		k.	k.
Poids……		12,275	7,300

N.° 1. Pour essieu n.° 1.
N.° 2. Pour essieux n.° 2 et n.° 3.

		CHAÎNES					CHAÎNETTES	
		n° 1.	n° 2.	n° 3.	n° 4.	n° 5.	n° 1.	n° 2.
Anneaux……		*F. R.* 3	*F. R.* 4	»	»	»	*F. F.* 3	*F. F.* 6
Clefs……		*F. P.* 17	*F. P.* 21	»	»	»	»	»
Crochets……		»	»	»	»	*F. C.* 4	*F. C.* 5	»
Esses……		»	»	*F. R.* 4	»	»	*F. F.* 2	*F. F.* 3
Faux anneaux……		»	»	»	*F. C.* 7	*F. C.* 7	»	»
Mailles	ordinaires	*F. R.* 4	*F. R.* 5	*F. F.* 1	*F. F.* 2	*F. F.* 2	*F. F.* 3	*F. F.* 6
	grandes..	»	*F. R.* 5	»	»	»	»	»
	étranglées	»	*F. R.* 5	»	»	»	»	»
Pitons……		»	»	»	»	»	*F. C.* 5	*F. C.* 6
T……		»	»	»	»	»	*F. C.* 5	*F. C.* 5
Tourets……		»	»	»	»	»	*F. C.* 6	»
Maille de touret…		»	»	»	»	»	*F. P.* 24	»
Poids d'épreuve…		2500 k.	2000 k.	1500 k.	1100 k.	1100 k.	800 k.	»

Chaîne n.° 1, d'enrayage d'affût de siége et p.-corps.
Chaîne n.° 2, d'enrayage d'affûts et voitur. de camp.e chariot de parc et baquet.
Chaîne n.° 3, de timon d'affût de siége et p.-corps.
Chaîne n.° 4, de timons de campagne, chariot de parc, baquet et triqueballe.
Chaîne n.° 5, de fourragère.
Chaînette n.° 1, de sus-bandes de siége, etc.
Chaînette n.° 2, de sus-bandes de campagne, de chevillette, clavette, etc.

BOULONS.	n.° 1.	n.° 2.	n.° 3.	n.° 4.	n.° 5.	n.° 6.
F. C.....	2 et 5	3 et 6	4	5	6	7
	m.	m.	m.	m.	m.	m.
Diamètre de la tête .. *A*....	=	=	0,036	0,030	0,024	=
Diamètre de la tête .. *B*....	=	=	0,036	0,030	0,024	0,018
Diamètre de la tête .. *C*....	=	=	0,042	0,035	0,028	=
Diamètre de la tête .. *D*....	0,058	0,050	0,042	0,035	0,028	=
Diamètre de la tête .. *E*....	0,058	0,050	0,042	0,035	=	=
Épaisseur de la tête.. *A*....	=	=	0,009	0,0075	0,006	=
Épaisseur de la tête.. *B*....	=	=	0,009	0,0075	0,006	0,006
Épaisseur de la tête.. *C*....	=	=	0,007	0,006	0,005	=
Épaisseur de la tête.. *D*....	0,012	0,010	0,007	0,006	0,005	=
Épaisseur de la tête.. *E*....	0,018	0,014	0,009	0,007	=	=
Longueur . du carré s. la tête	0,060	0,050	0,040	0,030	0,020	=
Longueur . du taraudage ...	0,054	0,045	0,035	0,030	0,025	0,009
Équerriss.ᵉ du carré s. la tête	0,029	0,025	0,020	0,016	0,012	=
Équerriss.ᵉ de la tige à 8 pans	0,029	0,025	0,019	0,015	0,011	=
Diamètre.. de la tige.......	=	=	=	=	=	0,010
Diamètre.. du bout taraudé.	0,026	0,022	0,018	0,014	0,010	0,008
Écartem. et profond.ʳ des filets	0,0035	0,003	0,0025	0,002	0,001	0,001

La tête *A*, dite tête fraisée se loge dans les ferrures; les têtes *B* et *C*, dites à champignon, s'appliquent, la première sur des parties en fer, la seconde sur des parties en bois.

La tête *D*, dite plate, est destinée à être encastrée de son épaisseur dans le bois; la tête *E*, s'applique sur le fer et sur le bois.

La longueur des boulons est déterminée par leur emplacement.

ROSETTES DES BOULONS.	*FP.* 25	*FP.* 26	*FP.* 27	*FP.* 28	*T* 5 et 6	*T* 6
	m.	m.	m.	m.	m.	m.
Diamètre	0,108	0,084	0,058	0,048	0,034	0,026
Épaisseur	0,007	0,006	0,004	0,003	0,001	0,001
Largeur du chanfrein au vif..	0,012	0,010	0,006	0,004	=	=
Trous des rosettes. Équarriss.	0,032	0,028	0,021	0,017	=	=
Trous des rosettes. Diamètre.	0,030	0,026	0,019	0,015	0,011	0,009

Les rosettes qui sont placées sous la tête des boulons sont percées d'un trou carré; celles qui sont placées sous les écrous sont percées d'un trou rond.

ÉCROUS DES BOUL.ˢ, *F. P.*	13.	16.	20.	24.	24.	24.
	m.	m.	m.	m.	m.	m.
Équarrissage..............	0,054	0,042	0,034	0,028	0,022	0,018
Épaisseur..............	0,024	0,020	0,016	0,013	0,010	0,006
Largeur du chanfrein	0,007	0,006	0,004	0,003	0,002	0,002

Il y a des écrous carrés et à 6 pans. Ces derniers sont destinés aux boul. qui n'assemblent que des parties en fer.

Les filets du taraudage comme ceux des boulons.

CLOUS RIVÉS	de crosse	n° 1.	n° 2.	n° 3.	n° 4.	n° 5.	n° 6.
	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
Diamètre de la tête... *A*..	=	=	0,028	0,022	0,016	0,016	0,013
Diamètre de la tête... *B*..	0,038	0,034	0,028	0,022	0,016	=	=
Diamètre de la tige........	0,014	0,011	0,009	0,007	0,006	0,008	0,005
Épaisseur de la tête.... *A*..	=	=	0,005	0,004	0,003	0,006	0,0025
Épaisseur de la tête.... *B*..	0,007	0,006	0,005	0,003	0,002	=	=
CONTRE-RIVURES.							
Diamètre de la contre-rivure	0,038	0,034	0,028	0,022	0,016	=	=
Diamètre du trou.........	0,014	0,011	0,009	0,007	0,006	=	=
Diamètre de la frais.ᵉ du trou	0,021	0,017	0,014	0,011	0,009	=	=
Épaisseur	0,008	0,007	0,006	0,004	0,003	=	=

F.C. 6, pour crosse, n.° 1 et n.° 2.
F.C. 8, pour n.ᵒˢ 3, 4, 5 et 6.
La tête *A* en champignon, la tête *B* plate.
La tête *B* encastrée de son épaiss.

F.P. 21, pour crosse et n.° 1.
F.P. 23, pour n.ᵒˢ 2, 3 et 4.
Les contres-rivures sont encastrées de leur épaisseur.

CLOUS	*A* n.ᵒˢ 1.	*A* n.ᵒˢ 2.	*A* n.ᵒˢ 3.	*A* n.ᵒˢ 4.	n.ᵒˢ 1.	n.ᵒˢ 2.	n.ᵒˢ 3.	n.ᵒˢ 4.	d'épingle n° 1.	d'épingle n° 2.
	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
Long.ʳ totale, la tête non compr.	0,100	0,085	=	=	=	=	=	0,060	0,060	0,025
Long.ʳ totale, la tête comprise..	=	=	0,100	0,085	0,090	0,075	0,060	=	=	=
Long.ʳ de la pointe	0,020	0,016	0,020	0,016	0,020	0,016	0,012	0,012	0,005	0,004
Diamètre....... de la tige..	0,009	0,008	0,009	0,008	=	=	=	0,006	0,004	0,003
Diamètre....... de la tête..	0,017	0,015	0,017	0,015	0,017	0,015	0,012	0,012	0,008	0,007
Largeur de la tige sous la tête.	=	=	=	=	0,008	0,007	0,005	=	=	=
Largeur de la tige au bout...	=	=	=	=	0,007	0,006	0,004	=	=	=
Épais.ʳ de la tige sous la tête	=	=	=	=	0,008	0,007	0,005	=	=	=
Épais.ʳ de la tige à la naissance de la pointe	=	=	=	=	0,007	0,006	0,004	=	=	=
Épais.ʳ de la tige au bout...	=	=	=	=	0,007	0,006	0,004	=	=	=
Épais.ʳ de la tête...........	0,007	0,006	0,005	0,004	0,005	0,004	0,003	0,001	0,001	0,002
Équarrissage et diamètre du bout de la pointe.........	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001

Cl. *A* n.ᵒˢ 1 et 2, t. ronde coupée.
Clous *A* n.ᵒˢ 3 et 4, tête fraisée.
Cl. *A* n.ᵒˢ 1, 2, 3, 4, tige ronde.
Clous n.ᵒˢ 1, 2 et 3, tête fraisée et tige carrée.
Clous n.° 4, tête pl. et tige ronde.
Clous d'épingle n.° 1, tête plate.
Clous d'épingle n.° 2, tête ronde.
Pour forger les cl. on emploie du fer dit *fenton* de 0ᵐ,007 à 0ᵐ,008.

CABOCHES	n° 1.	n° 2.	n° 3.
	m.	m.	m.
Longueur.................	0,040	0,035	0,028
Équarrissage à la tête.......	0,007	0,006	0,005
Largeur à la pointe.........	0,005	0,004	0,004
Épaisseur à la pointe.......	0,001	0,001	0,001

VIS A BOIS			n°1.	n°2.	n°3.	n°4.	n° 5.
			m.	m.	m.	m.	m.
Longueur	totale la tête comprise		0,060	0,046	0,025	0,025	0,020
	de la partie filetée		0,035	0,030	0,017	0,017	0,013
Diamètre	de la tête		0,017	0,015	0,012	0,010	0,0085
	de la tige	sous la tête	0,009	0,008	0,007	0,006	0,0045
		au bout	0,008	0,007	0,006	0,005	0,004
Épaisseur de la tête			0,005	0,004	0,004	0,003	0,002

Les vis à bois sont tirées du commerce; on a soin de choisir celles dont les dimensions approchent le plus des vis portées dans ce tableau, surtout pour le diamètre et l'épaisseur de la tête.

FERS ÉCHANTILLONNÉS, FIL DE FER ET TÔLE.

Fer plat.	Largeur.	Épaiss.r	Poids du m. cour.
	m.	m.	k.
N.° 1	0,180	0,020	28,0368
2	0,110	0,026	22,2737
3	0,100	0,032	24,9216
4	0,100	0,022	17,1336
5	0,099	0,016	12,3362
6	0,091	0,017	12,0480
7	0,080	0,016	9,9686
8	0,080	0,012	7,4765
9	0,072	0,015	8,4110
10	0,070	0,013	7,0871
11	0,064	0,026	12,9592
12	0,060	0,012	5,6074
13	0,055	0,025	10,7085
14	0,050	0,015	5,8410
15	0,050	0,012	4,6728
16	0,043	0,021	7,0326
17	0,040	0,016	4,9843
18	0,040	0,012	3,7382
19	0,040	0,010	3,1152
20	0,035	0,017	4,6339
21	0,032	0,012	2,9906
22	0,032	0,009	2,2429
23	0,030	0,008	1,8691
24	0,029	0,014	3,1619
25	0,101	0,007	5,5061
26	0,080	0,006	3,7382
27	0,060	0,004	1,8691
28	0,050	0,003	1,1682
29	0,045	0,008	2,8037

Fer carré.	Largeur.	Épaiss.r	Poids du m. cour.
	m.	m.	k.
N.° 1	0,040	0,035	10,9032
2	0,030	0,030	7,0092
3	0,026	0,026	5,2647
4	0,024	0,024	4,4859
5	0,020	0,020	3,1152
6	0,016	0,016	1,9937
7	0,012	0,012	1,1215
8	0,010	0,010	0,7788
Fer rond.	Diamètre.		
	m.		
N.° 1	0,020		2,5692
2	0,018		2,0934
3	0,016		1,6650
4	0,014		1,2858
5	0,012		0,9552
Fil de fer.			
N.° 1	0,011		0,8084
2	0,009		0,5520
3	0,008		0,4419
4	0,007		0,3440
5	0,006		0,2584
6	0,005		0,1850

TÔLE.

N.° des feuill.	Long.	Larg.r	Épais.	Poids de chaq. feuill.
	m.	m.	m.	k.
1	0,860	0,500	0,007	23,7768
2	0,880	0,730	0,005	25,5154
3	1,150	0,460	0,004	16,8914
4	1,150	0,740	0,0025	17,2317
5	1,180	0,650	0,0015	9,5574
6	1,280	0,660	0,0006	4,6055
7	1,740	0,510	0,0006	4,8377
8	1,000	0,480	0,0006	2,6168

OBSERVATIONS.

Les 24 premiers et le dernier n.° du fer plat sont martinés; les autres sont laminés. Le fer carré est martiné. Le fer rond est étiré aux cylindres. Le poids du mètre courant est calculé d'après le poids du décimètre cube de fer évalué à 7k,788.

Pour les fers ronds et fils de fer, on tolère $0^{m},0005$ en plus sur le diamètre.

On tolère $0^{m},0001$ en plus et en moins sur l'épaisseur.

NUMÉROS DES FERS ÉBAUCHÉS AU MARTINET.

	N.°		N.°
Boulons d'affûts de mortier de 12c et 10c, à tenon de manœuvre	1	Sous-bande d'affûts de campagne de 12	15
Boul. d'aff. de mortier de 12c et 10c, d'assemblage	2	— — de 8	16
— de 8c, à tenon de manœuvre	3	— de siége de 24	17
— d'assemblage	4	— — de 16	18
Bout de crosse de lunette	5	Sus-bande d'affût de campagne de 12	19
Chevilles d'affût de siége	6	— — de 8	20
Cheville-ouvrière d'avant-train de siége	7	— de siége de 24	21
— de petit châssis d'affût de place	8	— — de 16	22
Coiffe de sellette-fourchette d'avant-train de siége et chariot de parc	9	Tourillon de treuil	23
Crapaudine de treuil de chèvre	10	Vis de pointage, d'affûts de campagne	24
Crochet cheville-ouvrière	11	— d'affûts de siége, de place et côte	25
Demi-chape de roulette de châssis de place	12	Treuil de triqueballe	26
Lunette de bout de flèche de caisson, etc. (dessous)	13	Cheville-ouvrière d'avant-train de chariot de parc et de triqueballe	27
— d'affût de place	14	Étrier d'essieu, d'affût de siége de 24	28
		— — de 16	29

PEINTURE.

Composition et préparation.

Les proportions sont données pour fournir 100 parties de matière ou de couleur préparée, en poids.

Huile cuite. 102,50 d'huile de lin crue, 3,15 de couperose, 6,30 de litharge. — Mettez la couperose et la litharge dans un sac suspendu au milieu de la marmite. Faites bouillir à un feu doux et égal pour que l'huile ne noircisse pas, environ pendant 4 heures ½. Laissez ensuite reposer. L'huile dépose toujours un peu.

Dessiccatif. 60 du mélange de litharge et de couperose, retiré de l'huile cuite, broyé et rendu liquide avec 56 d'essence de térébenthine et 2 d'huile cuite.

Mastic, pour boucher les fentes des bois. 81,60 de blanc d'Espagne en poudre, et 20,40 d'huile cuite, formant une pâte pas tout-à-fait dure.

Couleurs en pâte.

Noire. 28,40 de noir de fumée, 74 d'huile cuite, 1,60 d'essence de térébenthine. — Formez une pâte dans un seau de fer-blanc et broyez par petites quantités avec la molette.

Olive. 68 d'ocre jaune en poudre, 1,10 de noir de fumée; 37 d'huile cuite, 0,40 d'essence de térébenthine. — Formez une pâte épaisse, avec l'ocre et l'huile dans un seau de fer-blanc; avec le noir de fumée dans un autre. Broyez-les ensemble par petites quantités. Conservez le mélange dans une tonne garnie de fer-blanc.

Dans ces deux préparations, l'essence de térébenthine ne sert que pour nettoyer la pierre à broyer.

Couleurs délayées.	Blanc de cér.se broyé.	Noir de fumée.	Noir en pâté.	Olive en pâté.	Essence de téréb.ne	Huile cuite.	dessiccatif broyé.	*Observations.*
Blanche...	81,00	»	»	»	0,50	21,00	»	P.r le num. des affûts et voit.
Grise.....	64,00	1,40	»	»	22,00	16,00	»	Pour les bâtimens.
Noire.....	»	»	56,00	»	20,00	8,00	16,00	
Olive.....	»	»	»	61,50	5,50	29,50	3,50	

Pour le *blanc* et le *gris*, broyez le blanc de céruse sur la pierre avec de l'huile; pour les deux autres couleurs, mettez le mélange dans un vase et remuez.

Pour peindre les *prélats*, ajoutez à 100 de couleur olive délayée 6 de cire jaune fondue dans 6 d'essence de térébenthine. — Les prélats se font généralement sur 4 mètres de longueur et sur 2 lés ou largeurs de toile.

Quantités nécessaires pour	un affût de campagne.	un affût de montagne.	un affût de siége.	un affût de place et côte.	un caisson.	une forge de camp.	un chariot de batterie.	un chariot de parc.	un chariot porte-corps.	une charrette.	un triqueballe.	un haquet.	une chèvre.	un prélat.
	k.	k.	k.	k.	k.	k.	k.	k.	k.	k.	k.	k.	k.	k.
Couleur olive.....	4,30	0,68	5,20	6,60	5,00	4,80	8,30	6,70	5,00	3,70	7,00	3,90	1,90	12,50
— noire.....	0,32	0,05	0,30	0,40	0,35	0,50	0,40	0,35	0,25	0,20	0,80	0,15	0,03	»

Ce tableau donne les quantités nécessaires pour les voitures et affûts complets.

On met deux couches de couleur olive sur le bois; une couche olive et une couche noire sur le fer.

ENGERBEMENT OU DISPOSITION DANS LES MAGASINS.

On appelle *rang*, une suite de voitures disposées suivant la longueur du magasin, soit à la suite, soit à côté les unes des autres.

Deux méthodes d'engerbement sont indiquées pour la plupart des affûts et voitures. La seconde méthode indiquée est toujours celle qui occupe le moins d'espace; on ne fait connaître que les détails par lesquels elle diffère de la première.

On met des cales ou des chantiers sous toutes les parties qui portent à terre.

Affuts de siége. 1.re m. Les affûts sur leurs roues, dans la direction du rang; le premier la crosse à terre; le second, en sens contraire, la crosse portant entre les flasques du premier; le troisième et les suivans dans le même sens que le second, la crosse de l'un entre les flasques du précédent; toutes les roues sur la même ligne, se touchant par les bandes.

2.e m. Les roues se croisant alternativement et rapprochées autant que possible les unes des autres.

Affuts de place et côte. 1.re m. Les affûts sans roues, debout sur leurs tenons de manœuvre et sur leur tête; tous dans le même sens rapprochés autant que possible, les montans dans la direction du rang et alignés; les roues de chaque côté du rang sur les fusées d'essieu, le derrière de la roue en dehors; les rangs disposés de manière que les fusées soient bout à bout.

2.e m. Les essieux dans la direction du rang, se touchant par les bouts; le dessous des affûts du 1.er rang faisant face au mur; les affûts du 2.e rang, en sens contraire, dans les intervalles entre ceux du 1.er rang; le 3.e rang comme le 1.er, le 4.e comme le 2.e; les roues engerbées à part.

Chassis d'affut de place et côte. 1.re m. Les roulettes ôtées et emmagasinées à part. Les châssis engerbés sur 6 de hauteur; le premier horizontalement, le lisoir et les entretoises en dessous; le 2.e renversé sur le premier, son entretoise de derrière en arrière des taquets du premier; les directrices se touchant par côté; le 3.e dans le même sens que le premier, son lisoir en avant de celui du 2.e, et ainsi de suite. Les petits châssis placés sur la pile.

2.e m. Les châssis dressés sur leur partie antérieure, le lisoir en dedans; le premier appuyé contre un des murs de face, le deuxième sur le premier et ainsi de suite; les petits châssis empilés à part.

Affuts de campagne. 1.re m. Les coffres d'avant-train ôtés, les affûts sur leurs roues, la flèche à terre dans la direction du rang; tous dans le même sens; les roues sur la même ligne, se touchant par les cercles. Les avant-trains sans roues, placés sur les affûts; les fusées d'essieu portant sur le haut des roues d'un affût, le timon s'appuyant sur l'affût suivant. Les roues des avant-trains engerbées à part.

2.e m. Les affûts dressés sur leurs têtes, les essieux dans la direction du rang, se chevauchant entre eux; les flèches du 1.er rang appuyées contre le mur; le 2.e rang appuyé sur le premier, etc. Les avant-trains et les roues engerbés à part.

On peut aussi engerber les affûts de campagne comme les affûts de siége; les avant-trains sans roues, sur un côté du rang, dressés sur les extrémités postérieures des armons, l'essieu en dedans.

Affuts de montagne. Comme ceux de campagne.

Affuts de mortiers. Dans les rez de chaussée, le dessous à terre, la tête du

côté du mur, les tenons de manœuvre se touchant ou se croisant. S'il faut engerber sur plusieurs de hauteur, les rangées supérieures sont disposées comme la première.

FLASQUES D'AFFUTS DE MORTIERS. En plein air, par espèces et par paire; placés de champ, parallèles entre eux, le dessous à terre, la tête sur le même alignement. Mêmes soins d'entretien que pour les bouches à feu en fer.

CAISSONS A MUNITIONS. 1.re M. Coffres ôtés et engerbés à part avec ceux des avant-trains. Les caissons sur leurs roues sans avant-train; les flèches à terre dans la direction du rang; tous dans le même sens; les roues se croisant alternativement en dedans et en dehors. Les avant-trains sans roues, sur un côté du rang, dressés sur les armons, l'essieu en dedans.

2.e M. Les caissons sans roues, engerbés par pile de 2 de base sur 4 de hauteur; les flèches se croisant et se touchant dans chaque couche alternativement par le côté droit ou le côté gauche. Les essieux et les flèches portant sur des cales afin d'isoler les anneaux porte-rechanges. Avant-trains et roues engerbés à part.

COFFRES A MUNITIONS. Réunis autant que possible par calibre; engerbés dans leur position ordinaire par piles de 2 de base, et se touchant dans leur longueur; chaque couche croisant celle qui lui est inférieure.

CHARIOTS DE BATTERIE. 1.re M. Les chariots sur leurs roues, sans avant-train, la flèche à terre, les essieux dans la direction du rang et se touchant bout à bout. Le 2.e rang de même; les roues correspondant à celles du 1.er et aussi rapprochées que possible.

2.e M. Les chariots sans roues, dressés sur la partie postérieure des brancards; les essieux en dedans et dans la direction du rang se chevauchant entre eux; les flèches appuyées contre un mur.

CHARIOTS PORTE-CORPS. 1.re M. Les chariots sur leurs roues, sans avant-train; les brancards du milieu à terre dans la direction du rang, tous dans le même sens, les roues se touchant par les bandes. Les avant-trains sans roues sur les chariots, comme sur les affûts de campagne.

2.e M. Les chariots sans roues, dressés et appuyés contre le mur, comme les chariots de batterie; le 2.e rang appuyé sur le 1.er

CHARIOTS DE PARC. 1.re M. Les chariots sans roues et sans avant-train; les brancards en dessous, le devant du 2.e chariot au-dessus du derrière du 1.er, le 3.e dans le même sens que le 1.er Les avant-trains sans roues ni timons, sur le chariot de dessus; les timons dans les ranchets, les petites et les grandes roues debout de chaque côté de la pile, les petites en dedans, les grandes par-dessus, le gros bout des moyeux en dehors.

2.e M. Les chariots dressés; ceux du 1.er rang sur le derrière des brancards, le devant appuyé contre le mur; ceux du 2.e rang, en sens inverse, les essieux s'appuyant sur les ridelles du 1.er rang; le 3.e rang, comme le 1.er Les essieux dans chaque rang se chevauchant jusqu'à toucher aux brancards.

CHARRETTES. 1.re M. Sans roues, empilées sur 3, les limons d'un même côté, les essieux en dessous; les roues sur les côtés de la pile.

2.e M. Dressées contre le mur, les limons en l'air, les essieux du même rang se chevauchant.

FORGES DE CAMPAGNE. 1.re M. Les forges sur leurs roues, sans avant-train; toutes les flèches à terre dans la direction du rang et dans le même sens; les

roues sur la même ligne; le contre-cœur d'une forge touchant le coffre d'outils de la précédente. Les avant-trains sans roues, sous les forges; les timons dans le même sens que les flèches; les fusées d'essieu touchant les roues de leur forge en avant.

2.e m. Les avant-trains, les soufflets et coffres d'outils ôtés; les forges dressées sur leurs roues et sur le derrière de leurs brancards; les flèches du 1.er rang appuyées contre le mur et les essieux se touchant bout à bout; les flèches du 2.e rang portant sur les traverses du 1.er; les roues se croisant alternativement en dedans et en dehors. Les soufflets graissés suspendus au plancher par leurs extrémités supérieures. Les coffres sous les forges ou engerbés à part.

Avant-trains de siége et de chariot de parc. Sans roues, par piles de 2 de base sur 4 de hauteur; les timons de chaque couche se chevauchant, et se touchant par côté. Les roues sur les côtés de la pile ou engerbées à part.

Avant-trains de campagne. 1.re m. Comme les précédens; les corps d'essieu se correspondant et portant, ainsi que les volées, sur des cales de manière à isoler le crochet-cheville-ouvrière.

2.e m. Dressés sur l'extrémité postérieure des armons; les essieux en dedans, se chevauchant entre eux; les volées du 1.er rang appuyées contre un des murs au moyen de cales; les autres rangs disposés de même et appuyés chacun sur celui qui le précède.

Roues. Réunies par espèce, inclinées, le petit bout du moyeu du côté du mur; les roues du 1.er rang se recouvrant de manière que la bande d'une roue touche le gros bout du moyeu de la précédente, ou que la jante s'appuie sur le gros bout du moyeu, si la longueur des rais le permet. Les autres rangs de même, le petit bout des moyeux touchant le gros bout des moyeux du rang précédent. Au moyen de planches mobiles, on peut engerber les grandes roues sur 2 de hauteur et les petites sur 3.

Bateaux et nacelles. Engerbés sur 2 de hauteur dans leur position ordinaire; le 1.er sur 3 chantiers, en travers; le 2.e sur 3 bouts de poutrelles placés sur les plats-bords du 1.er au-dessus des chantiers.

Haquets. Sans roues, engerbés sur 4 de hauteur. Les avant-trains placés, la sellette sous les brancards, le timon dans l'ouverture de l'arrière-train.

Madriers et poutrelles, empilés en treillage.

Rechanges. En fer; dans des cases étiquetées; les essieux empilés en treillage; les roulettes empilées. — En bois : comme les bois débités; les roues en blanc, comme les roues ferrées.

Approvisionnemens en fer et en bois, métaux divers, outils, voy. Chap. VII.

Machines et Instrumens. Les machines généralement dans les rez de chaussée. — Les instrumens dans la salle aux modèles. — Les chèvres assemblées; empilées sur 10 de hauteur, toutes dans le même sens; les treuils superposés, les hanches appuyées sur des cales; les pieds couchés à côté des hanches ou dressés contre un mur.

CHAPITRE IV.

ARMEMENS ET ASSORTIMENS. OUTILS A PIONNIERS ET TRANCHANS.

NOMENCLATURE, DIMENSIONS, POIDS.

Nota. Les lettres et les numéros placés à côté du nom de quelques objets en fer, ont la signification indiquée en tête du chapitre précédent.

Ecouvillons. La *tête* arrondie en demi-sphère (orme); la *brosse* formée de 8 tresses faites avec des soies de porc et du fil de laiton de 0m,001, fixées dans des eannelures triangulaires par 41 clous en euivre (les brosses pour canons de 4, mortiers et pierriers, n'ont que 6 tresses et 25 clous); la *douille* profondo de 0m,135, et 0m,095 selon les ealibres, formée en *doucine* pour toutes les bonehes à feu, excepté celles de campagne; la *virole* en cuivre, tenue par 2 clous *id.* — La *hampe* (frène ou jeune chêne pour eampagne, sapin à grain fin et sans nœud pour siége et place); chevillée sur la *douille* avec une cheville en bois de 0m,008.

Refouloirs. La *tête* (orme), son *soulèvement*, son *collet*; *douille*, *virole* et *hampe* comme pour l'écouvillon. Pour obusiers de campagne, le bout est creusé en segment hémisphérique à godet, pour envelopper la fusée de l'obus.

Les écouvillons et refouloirs des pièces de campagne et de l'obusier de 8° sont réunis sur une seule hampe; ceux des pièces de siége et de place, des mortiers et pierriers, sont montés séparément sur des hampes différentes.

Lanternes pour canon de siége et plaee. La *tête* (orme); *collet*, *douille*, *virole* et *hampe* comme ci-dessus. — La *feuille de cuivre* de 0m,0014 d'ép.r, d'une seule pièce ou de 2 pièces, pliées sur un mandrin, brasécs et rivées à leur réunion, l'une formant le eorps de la lanterne et l'autre le collet. Deux rangées de elous de cuivre sur le pourtour du collet pour le fixer sur la tête.

Tire-bourres. Les *branches* et la *douille* en fer; la *hampe* assemblée à force et arrêtée par 1 rivet.

	Siége et place					Campagne		Mortiers	
	24.	16.	12.	8.	Ob.r de 8°	12 et 6°	8 et 24.	12°, 10° et pierr.s	8°.
	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
Tête d'écouvillon......... longueur......	0,365	0,352	0,325	0,298	0,278	0,325	0,300	0,298	0,278
— .... diamètre......	0,095	0,081	0,063	0,056	0,050	0,062	0,056	0,056	0,050
Tête de refouloir......... longueur......	0,223	0,223	0,194	0,194	0,181	0,190	0,190	0,194	0,181
— .... diamètre......	0,135	0,122	0,108	0,095	0,074	0,115	0,100	0,095	0,074
Lanterne.. Têtes........ longueur......	0,217	0,217	0,190	0,162	»	»	»	»	»
Lanterne.. Têtes........ diamètre......	0,135	0,122	0,108	0,095	»	»	»	»	»
Lanterne.. Feuil.s de cuiv. longueur......	0,650	0,568	0,501	0,433	»	»	»	»	»
Tire-bourre Long. tot. des br.es et de la douille	0,230	0,230	0,230	0,230	»	0,230	0,230	»	»
Tire-bourre Diamètre extérieur aux pointes.	0,102	0,102	0,102	0,102	»	0,068	0,068	»	»
Hampes... Long. non comprise la partie enfoncée dans la douille. Écouvillon....	3,370	3,276	3,140	2,897	»	2,100	1,870	0,717	0,589
Hampes... Long. non comprise la partie enfoncée dans la douille. Refouloir......	3,512	3,404	»	»	»	»	»	0,821	0,686
Hampes... Long. non comprise la partie enfoncée dans la douille. Lanterne......	2,965	2,938	2,619	2,610	»	»	»	»	»
Hampes... Long. non comprise la partie enfoncée dans la douille. Tire-bourre....	3,343	3,343	3,343	3,343	»	1,930	1,670	»	»
Hampes... Diamètres communs..........	0,047	0,047	0,043	0,043	0,041	0,040	0,040	0,041	0,041
Poids des.. Écouvillons... av. ref. p. ob. de 8° et pièces de c.	5k,20	4k,85	4k,30	»	5k,00	3k,80	3k,37	»	»
Poids des.. Refouloirs....................	5 ,25	4 ,90	4 ,50	»	»	»	»	»	»
Poids des.. Tire-bourres..................	4 ,50	4 ,50	4 ,50	4k,50	4 ,50	2 ,40	2 ,20	»	»
Poids des.. Lanternes.....................	7 ,50	7 ,00	6 ,00	»	7 ,00	»	»	»	»

Levier de manœuvre pour siége, place et côte (frêne, jeune chêne); longueur totale 2^{m},110; de la *pince* 0^{m},480, du *corps chanfreiné* 0^{m},320; le reste arrondi. — Diamètre au petit bout 0^{m},046; équarrissage de la pince près du corps 0^{m},074, au bout 0^{m},060. — Poids 5^{k},30.

Levier ferré. Le même que le précédent. Le bout de la pince coiffé d'une plaque en fer fixée par deux rivets. Employé particulièrement avec les mortiers.

Levier de pointage pour campagne (frêne ou jeune chêne), longueur totale 1^{m},650. — Le *gros bout* arrondi en demi-sphère, diam. 0^{m},060. — Le *corps* cylindrique, diam. 0^{m},076. — Le *petit bout*, diam. 0^{m},046. — L'*arrêtoir*, *F. C.* 6, la tige rivée sur le bois et affleurée à la lime; saillie de 0^{m},010; distance du gros bout à la face la plus éloignée 0^{m},285. — La *bride*, *F. C.* 6, appliquée par un rivet, le milieu de la patte à 0^{m},240 du petit bout du levier. — La *maille*, *F. de F.* 3. — Poids 4 kil.

Écouvillon-levier d'obusier de 12. La *tête* comme celle des autres écouvillons, long. 0^{m},240, diam. 0^{m},050. — La *hampe* percée au milieu de sa longueur de 2 trous de 0^{m},010 de diam., distans de 0^{m},040, terminée par un *refouloir à godet*; 1 *virole de refouloir*, cuivre rouge, 3 clous en cuivre. — 1 *piton rivé*, près du refouloir; 1 *contre-rivure*, encastrée à fleur sur la hampe. — Longueur de la hampe entre le refouloir et l'écouvillon 1^{m},020; diam. aux deux bouts 0^{m},042, au milieu 0^{m},052. — Poids 2^{k},20.

Levier porteteau d'obusier de 12, percé de 2 trous comme la hampe d'écouvillon, pour recevoir une ganse en cordage de 0^{m},008 à 0^{m},009 de diam.; long. du levier 1^{m},100, diam. comme ceux de la hampe. — 1 *anneau à pattes*, à un bout du levier, 2 *rivets*, les pattes encastrées à fleur. — Poids du levier 1^{k},50.

Boute-feu (frêne, orme, chêne), long., de 0^{m},650 environ, diam. moyen 0^{m},025; un des bouts fendu, l'autre en pointe. — Poids 0^{k},24.

Porte-lance, *T.* n.° 4. Le *corps* formé de 2 pièces réunies par une *virole* brasée vers le milieu; longueur totale 0^{m},280. — La *douille du manche*; 2 *dents*, pour cramponner le manche. — La *douille de la lance*. — La *virole du manche*, la *virole de la lance*, mobiles, rapprochées sans être brasées pour faire ressort. — Le *manche* (frêne, orme ou chêne), long. 0^{m},650. — Poids 0^{k},56; du manche seul 0^{k},20.

Gargoussier. La *boîte* et son *couvercle* (sapin ou peuplier); son *anse* en corde. — Poids : pour 24, 2^{k},30; 16, 12 et obusier de 8°, 1^{k},80.

Sac à charges pour toutes les bouches à feu de campagne (petite vache): le *corps*, haut. totale 0^{m},370, largeur 0^{m},380, épaisseur 0^{m},90; arrondie en demi-cercle par le bas. — *Couvercle*, haut. 0^{m},280, largeur 0^{m},410. — *Banderole*, formée de deux bouts, dont l'un porte une boucle et son passant, long. totale 1^{m},10. — Poids 1^{k},35.

Étui à lances pouvant contenir une douzaine de lances à feu (cuir de vache); long. de l'étui 0^{m},330, diam. intérieur 0^{m},060. — *Banderole* comme ci-dessus, long. 1^{m},00. — Le *couvercle*, sa *poignée* en cuir, ses 2 *passans*; haut. du couvercle 0^{m},100, de l'emboîture 0^{m},045, des renforts 0^{m},055. — Poids 0^{k},76.

Sac à étoupilles (en veau). Le *corps*, haut. totale 0^{m},180, larg. 0^{m},250,

épaisseur, arrondie dans le bas, 0^{m},060. — *Couvercle*, haut. 0^{m},160, larg. 0^{m},290; le dégorgeoir y est passé dans deux *coulisses* et attaché par une ficelle. — La *ceinture* longue de 1^{m},300, la *boucle* et son *passant mobile*. — Les *passans de ceinture*. — Poids 0^{k},43.

Corne d'amorce. Le *fond* arrêté par des rivets; le *bouchon* en bois, l'*anse* en corde. — Poids 0^{k},75.

Dégorgeoir pour siége, place et côte, *F. de F.* 6; long. 0^{m},406, dont 0^{m},108 pour l'anneau. — Poids 0^{k},03.

Dégorgeoir ordinaire, *F. C.* 8 et *F. de F.* 6. Le *manche* (orme ou frêne); la *virole* *T* 5. — La *lance* limée en pointe, l'*embase*, la *soie*; long. hors du manche 0^{m},190. — Le *piton à vis*, pour recevoir le bout de la ficelle attachée au sac à étoupilles. — Poids 0^{k},012.

Dégorgeoir à vrille semblable au précédent, la pointe formée en vrille sur une long. de 0^{m},055 environ.

Doigtiers pour toutes les bouches à feu (en veau). — *Coussinet* rembourré de crin; long. 0^{m},070, larg. *idem*, épaisseur 0^{m},030. — *Dessus*, long. 0^{m},100. — *Deux lanières*, longues de 0^{m},300.

Hausses, en bois, pour canons de siége, place et côte.

Quart de cercle, en bois, 0^{k},075.

Masses, en orme, pour canons de siége, place et côte; *manche* de frêne. — 8^{k},00.

Fiches pour mortiers, *F. de F.*, long. 0^{m},500. — Poids des deux 0^{k},30.

Coin de mire. Pour mortiers de 12° et 10°, 4^{k},90; pour mortier de 8°, 2^{k},00.

Fil à plomb pour *idem*, 0^{k},50.

Curette, pour *idem en fer*; un des bouts en *cuiller ronde*, oblique sur le manche; l'autre en *gouge* formant *grattoir*. — Poids 1^{k},00.

Spatule, pour *idem* (frêne); long. du manche 0^{m},406, de la *palette* 0^{m},163, du bout équarri 0^{m},081. — Poids 0^{k},40.

Éclisses à bombes (sapin); long. 0^{m},163, épaiss. à un bout 0^{m},007, amincie vers l'autre bout; larg. 0^{m},027.

Crochet à bombes, en fer, formé en S, le corps droit; long. totale 0^{m},217; diam. des parties arrondies, l'une 0^{m},068, l'autre 0^{m},047. — Poids 0^{k},90.

Crochet à désétouper, en fer, 0^{k},12.

Entonnoir, en fer-blanc, 0^{k},40.

Mesures à poudre, en fer-blanc, de trois grandeurs différentes; poids des trois 0^{k},75.

Sac à terre, pour mortiers.

Manchettes de bombardier, pour obusier de 8° et pour mortiers.

Pannier d'armemens, pour mortiers, en osier fort, soutenu en dessous par une croix en chêne ou hêtre. — Poids 2^{k},50.

Chasse-fusée, hêtre, orme. Le *corps*, bout supérieur arrondi en manche d'outil. — Le *godet*, pour l'emboîture des fusées; larg. pour bombes de 12°

et 10° 0m,45, pour bombes et obus de 8° 0m,036, pour obus de 6° et de 24 0m,034; profondeur commune 0m,008. — Poids 0k,25.

Maillet chasse-fusée, hêtre, 0k,75.

Tire-fusée de campagne, en fer. Le *châssis* comprenant : la *traverse de devant*, percée d'un trou tarandé pour recevoir la vis de serrage, ajustée à tenons et rivets dans des mortaises sur les branches parallèles; le *fond du châssis* ou *mords fixe*, évidé suivant une portion de cône cannelé pour pincer la fusée; les 2 *branches parallèles* ayant des *rainures* dans lesquelles se meut le mords mobile, portant 2 *joues* qui sont fixées par des tenons rivés et qui embrassent le bout des leviers d'abattage; dimensions extérieures du châssis 0m,122 et 0m,090; ouverture du châssis 0m,068 sur 0m,050. — Le *mords mobile*, évidé comme le mords fixe, porté par la vis de serrage. — La *vis de serrage : sa tige* terminée en champignon avec une gorge, arrêtée par une clavette dans un encastrement pratiqué sur le mords mobile; sa *tête* percée d'un trou pour la manivelle; long. de la tige 0m,072, diam. 0m,020. — 2 *bras de leviers d'abattage*; l'un des bouts et le *talon* percés de trous pour se fixer entre les joues du châssis et dans la fourchette des pointals; long. totale 0m,435. — 2 *pointals : la fourchette*, le *nœud* inférieur traversé par un tenon du demi-cercle d'appui; distance entre les centres des trous de la fourchette et du nœud 0m,098. — Le *demi-cercle d'appui*; ses 2 *tenons* rivés sur des *bouts rapportés* sur les nœuds des pointals; larg. extérieure à la naissance des tenons 0m,126; flèche intérieure 0m,039. — Poids du tire-fusée 4k,70.

Tire-fusée de place, pour les bombes. Il en existe plusieurs de constructions différentes; mais il n'y a pas de modèle arrêté.

Chapiteaux, pour canons de siége, place et côte.

Tampons, pour obusier de 8° et pour mortiers.

Balais, pour batteries de siége, place et côte.

Prolonge (chanvre de 1.re qualité, 4 brins); diam. de 0m,025 à 0m,028, long. entre la maille et le T, 6m,000. — Le T, *F. P.* 7. — La maille, *F. It.* 2. — Poids 6k,00.

Cordage à enrayer d'obusier de 12 (*idem*); long. 2m,00, diam. environ 0m,020.

Seau d'affût, *T.* 4. Le *flotteur* en bois de peuplier de 0m,210 de diam., mis en place avant que le couvercle soit fixé. — *L'anse*, *F. P.* 2. — La *maille torse*, *F. C.* 5. — Le T, *F. de F.* 2. — Les 2 *oreilles d'anse*, *F. P.* 19, appliquées chacune par 3 rivets de 0m,006. — Le joint du *cylindre* et les bordures du *fond* brasés. La bordure du couvercle arrêtée par 4 rivets de 0m,005, à 0m,006. — Haut. totale 0m,220, diam. extérieur 0m,220, diam. de l'orifice 0m,130. — Poids 6k,75.

Boîte à graisse, *T.* 4; le joint du cylindre et la bordure du fond brasés. — 2 *oreilles d'anse*, *F. P.* 21, fixées chacune par 3 rivets. — Le *couvercle* avec *bandelette à anneau*, *F. P.* 21, appliqué par 3 rivets; la bordure du couvercle emboîte le pourtour de la boîte de 0m,015, et doit avoir 0m,001 à 0m,002 de jeu. — *L'anse* formée de 2 *chaînettes*; chacune 8 *mailles* et 1 *anneau F. de F.* 5; réunies par 1 *grand anneau*, *F. de F.* 3, qui forme le sommet de l'anse.

— Haut. sans couvercle 0^m,200; diam. extérieur dans le bas 0^m,190, dans le haut 0^m,170. — Poids de la boîte vide 4^k,00. — Elle doit contenir 4^k,00 de graisse.

Réchaud de rempart, en fer, pour porter les tourteaux gondronnés. Un *cul-de-lampe*, diaiu. 0^m,189, profondeur 0^m,081, épaisseur 0^m,0022. — 2 *branches*, de 0^m,0045 d'épaisseur et 0^m,020 de larg., eoveloppant le cul-de-lampe en eroix, fixées près de ses bords par 4 clous et le surmontaot de 0^m,135. — Un *cercle supérieur*, diam. 0^m,200. Les branches sont fixées sur ce cercle par des rivets; 2 de ees rivets formeot extérieurement des tonrillons, qui sont reçus dans des trous à l'extrémité des branches de la fourehe à douille. — Une *pointe à tige*, traversant le eul-de-lampe et les braoches, rivée snr les braoebes; long., non compris le bout à river, 0^m,243; la partie inférieure, formant épaulement, pereée d'un trou dans lequel passe une *clavette* roulée en *S*, qui s'appnie sur le cul-de-lampe et maintient la tige. — Une *fourche à douille*, pour suspendre le réchaud; l'écartement et la longueur des branches réglés de manière que le réchaud puisse se mouvoir librement. — Un *pied pour le réchaud*. Hampe en bois de 0^m,040 de diam. et 1^m,60 de long.; l'un des bonts logé dans la donille de la fourche, l'autre reçn dans un plateau en bois, on ferré pour se fixer en terre.

Poids du réchaud 3^k,67; avec la hampe et le pied 4^k,25.

Pelle	carrée	ronde	
	m.	m.	La pelle carrée a en dessons une mise d'acier; elle est passée sur la meule dans une hauteur de 0^m,100 environ.
Longueur au milieu.............	0,230	0,297	
Largeur en haut................	0,202	0,284	
— en bas. { à 0^m,080 du bout p.r la pelle rond.	0,162	0,202	Le tranchant de la pelle ronde est fait à la meule.
Long.r de la douille hors de la pelle.	0,095	0,095	Le manche en chêne, frêne, érable.
— sur la pelle....	0,068	0,135	
Longueur du manche............	1,054	1,095	1^m,00 à partir du haut de la pelle.
Poids de la pelle emmanchée (kil.)	2,400	2,200	Environ 0k,800 pour le manche.

Pioche on Pic-hoyau. Uoe mise d'acier à la pointe du pie et au taillant du hoyau. — *Douille :* haut. 0^m,047, diam. de l'œil du côté du manche 0^m,040, du côté de la tête du manche 0^m,047. — *Hoyau :* long. 0^m,162, larg. au taillant 0^m,80. — *Pic :* long. 0^m,175. — *Manche :* long. 1^m,027 — 0^m,027 au-dessus de la douille. — Poids de la pioche emmanchée 2^k,900; du manche environ 0^k,800.

Pic à roc. Une mise d'acier à la pointe du pie. — Long. 0^m,240. — Poids 2^k93, sans le manche.

Hache. Trempée et aiguisée à la meule; une mise d'acier au tranchant. — Long. totale en dehors 0^m,230, du côté du manche 0^m,224. — Larg. du *corps* près de l'œil 0^m,061, au tranchant 0^m,095. — Long. iotérieure de l'œil en dehors 0^m,072, du côté du manehe 0^m,068. — Haut. de la *douille* 0^m,068. — Larg. de la *tête* 0^m,034, un chanfreio de 0^m,002 de chaque côté. — *Manche* de frêne : long. totale 0^m,865. — Poids de la hache emmanehée 2^k,660; du manche 0^k,760.

Serpe. Aiguisée à la meule, une mise d'acier au traochant. — *Corps :* long. totale 0^m,216; larg. au milieu 0^m,075, près de la soie et dans la direction du bec 0^m,068; épaiss. près de la soie 0^m,007, ailleurs 0^m,0045. — *Bec :* long. 0^m,027. — *Soie :* long. 0^m,202, larg. à la naissance 0^m,020, épaiss. 0^m,007. — *Manche* en frêne : long. 0^m,190. — Poids de la serpe emmanchée 0^k,687; du manche 0^k,137.

ARRANGEMENT DANS LES MAGASINS.

Les armemens rassemblés par espèce et par calibres, dans un local sec, dans des cases ou sur des étagères; en paquets, en bottes ou en caisses, suivant leur nature, avec des étiquettes portant le nom et la quantité des objets.

Les écouvillons, refouloirs et tire-bourres de campagne, hampés, placés horizontalement sur des chevilles, de manière à ne pouvoir se courber, ou suspendus verticalement.

Les écouvillons, refouloirs, etc., de siége et de place, démontés; les têtes d'écouvillons enfilées sur des broches verticales, ou debout sur des étagères; les têtes de lanternes et de tire-bourres sur des étagères; les têtes de refouloirs empilées; les hampes liées en faisceaux par espèce et par calibre.

Les objets en cuir suspendus à des chevilles.

Les leviers, en piles carrées, présentant alternativement la pince et le petit bout du même côté.

Tous les bois peints, à l'exception des leviers de siége et de place.

Les fers également peints ou graissés.

Les outils à pionniers et tranchans empilés en treillage; le fer recouvert d'une couche de vernis noir, voyez Chap. VII.

CHAPITRE V.

POUDRE DE GUERRE.

MATIÈRES PREMIÈRES.

Nota. Les proportions sont toujours données en poids et la température en degrés centigrades.

Salpêtre.

Composé de 53,45 acide nitrique et 46,55 potasse — densité 2,09 — fusion à 350° — décomposition à la chaleur rouge — solubilité dans 100 parties d'eau : à 0° 13,32 ; à 15° 25,49 ; à 30° 45,90 ; à 40° 63,80 ; à 60° 110,70 ; à 80° 170,80 ; à 100° 246,15 — cristallisation ordinaire, en prismes ou en aiguilles profondément cannelées — saveur fraîche, salée et un peu amère — projeté sur des charbons rouges, il fuse et scintille vivement.

Il se trouve à la surface du sol dans l'Inde et dans quelques autres contrées méridionales. Il se forme spontanément dans les lieux où les exhalaisons putrides des matières animales ou végétales sont en contact avec un air humide. On l'obtient dans des nitrières artificielles en disposant des amas de terre et de matériaux de démolition de manière à produire les mêmes circonstances ; les meilleures rendent annuellement $0^{k},122$ (4 onces) par $0^{m.c.},034$ (1 pi. cube).

Extraction du salpêtre.

Lessivage. Scier en deux des tonneaux pour en faire des cuviers ; les percer latéralement tout près du fond d'un trou de $0^{m},016$ à $0^{m},018$, dans lequel on introduit une chantepleure en bois ; en disposer trois sur des chantiers élevés de $0^{m},5$ à $0^{m},6$, ou un plus grand nombre, en les groupant trois par trois. Garnir le fond de chaque cuvier d'une couche de paille et les remplir jusqu'à $0^{m},05$ au-dessus des bords de terre ou matériaux salpêtrés, broyés et passés à la claie. Verser dans le premier cuvier de l'eau pure en quantité telle, qu'après une parfaite imbibition, sa surface soit à la même hauteur que les matériaux salpêtrés. Après 10 à 12 heures, la faire écouler et la recueillir dans un tonneau.

Faire un second lavage avec une quantité d'eau pure égale à celle de l'eau salpêtrée fournie par le premier. Retirer cette nouvelle eau après 3 ou 4 heures et la réunir à celle du premier lavage dans le même tonneau ; faire sur le même cuvier un 3.e et un 4.e lavage de la même manière que le second, et mettre les eaux qui en proviennent dans des tonneaux séparés.

On appelle *eaux de cuite*, celles qui sont assez chargées de salpêtre pour être évaporées ; elles doivent contenir au moins 10 k.° de salpêtre sur 100 litres ; *eaux fortes*, celles qui doivent passer encore une fois sur des terres neuves pour devenir eaux de cuite ; *petites eaux*, les autres produits des lavages.

On regarde un cuvier comme épuisé et on rejette les matières qu'il contient, lorsqu'il ne donne plus que 1 kil. de salpêtre pour 100 litres d'eau, ou que l'eau que l'on en retire ne marque plus que 1 degré *au pèse-liqueur pour le nitre.*

Il faut employer le moins d'eau possible pour épniser les cuviers. — Le tableau suivant montre comment l'opération doit être dirigée. On suppose que chaque cuvier contient 8 kil. de salpêtre dans les matières dont il est ehargé; qu'il peut recevoir 100 litres d'eau et que la moitié de ectte eau reste dans les matières salpétrées lorsqu'on la fait couler. — Les lignes, tracées obliquement d'une eolonne à la suivante, indiquent comment la dissolntion fournie par un cuvier doit être employée pour faire un lavage sur le cuvier suivant.

N.os des lavages.	Cuvier A.	Cuvier B.	Cuvier C.	Cuvier A, chargé de ter. neuv.
1.er avec 100 lit. d'eau fournit	50 l. à 8° } 100 l. à 6°	50 l. à 14° } 100 l. à 11°	50 l. à 19° (eau de cuite).	50 l. à 17° 3/8 (eau de cuite).
2.e — 50 —	50 à 4° }	50 à 8° }	50 à 11° 3/4 } 100 l. à 9° 3/8	50 à 10° 12/16.
3.e — 50 —	50 à 2°	50 à 4° 1/2	50 à 7° }	50 à 6° 6/16.
4.e — 50 —	50 à 1° (matière à rejeter).	50 à 2° 1/4	50 à 4° 1/16...	50 à 3° 11/16.
5.e — 50 —	....	50 à 1° 1/8 (mat. à rejeter).	50 à 2°........	50 à 1° 14/16.
6.e — 50 —	....	....	50 à 1°........ (mat. à rejeter).	50 à 0° 15/16 (matière à rejeter).

On consulte fréquemment le pèse-liqueur ponr le nitre, dont la graduation est établie de manière que chaque degré représente une qnantité de salpêtre égale à $\frac{1}{100}$ du poids de l'ean. On pent se servir de l'aréomètre de Bcaumé en réglant la correction à faire, s'il y a lieu, d'après le degré que marque cet instrument dans une dissolution contenant $\frac{1}{100}$ de salpêtre.

Saturation. Pour convertir en nitrates de potasse les nitrates terreux qne contiennent les eaux de cuite, on y ajoute de la potasse dn commerce (carbonate) dissoute dans moitié de son poids d'eau, jnsqu'à ce qu'en agitant le mélange, il ne se forme plus de précipité.

On emploie les cendres avec avantage pour le même objet. On en met au fond des cuviers, sur la paille, jusqu'au quart de leur hauteur; on ajoute ensuite de la potasse on de nouvelle ean salpétrée, selon que le terme de la saturation n'a pas été atteint on qu'il a été dépassé.

Évaporation ou cuite. Pour obtenir une cristallisation abondante, il faut qne l'ébullition soit entretenue jusqu'à ce qne les eaux de cuite marquent 80° à l'aréomètre. Avant de commeneer, il convient d'en réunir en quantité suffisante pour que la chandière puisse être remplie d'eau à ce degré, c'est-à-dire, 8 ou 9 fois sa capacité, si les eaux de euite sont à 10°, on met l'eau de remplacement dans uu bassin qui verse dans la chaudière une quantité d'eau égale à celle qui s'évapore.

On chauffe vivement, surtont au commencement de la cuite. On enlève les écumes, et après les avoir fait égoutter dans un baqnet placé sur le bord de la ehaudière, on les rejette sur les terres à lessiver. — Si le liquide se boursouffle et tend à se déverser, on arrête l'ébnllition en modérant le feu et en jetant de l'eau froide salpétrée. — On reçoit les dépôts terreux dans un ehandron suspendu au milieu de la chaudière à quelqnes ecntimètres du fond; on le vide de temps en temps et on le retire tout-à-fait lorsque le sel marin recouvre le dépôt terrenx. — On enlève ce sel, qni est mêlé avee de l'hydrochlorate de potasse, à mesure qu'il se dépose au fond de la chaudière, et on le fait égontter dans un panier au-dessus de la chaudière.

Décantation et cristallisation. Lorsque la cuite est au degré convenable, on la laisse reposer quelques heures, afin de donner le temps au sel marin de se déposer, et on vide la chaudière avec un puisoir.

On verse la liqueur, pour la faire cristalliser, dans des vases placés en un lieu frais. La cristallisation est complète, lorsque l'eau surnageante (*eaux mères*) a pris la température de l'air — on la décante alors ; on fait égoutter et on ajoute les eaux mères aux cuites suivantes, à moins qu'elles ne soient devenues trop épaisses ; dans ce cas, on les rejette sur les terres à lessiver. — On détache le salpêtre, on le broie et on verse dessus quelques arrosoirs d'eau pure pour le laver.

Dans cet état, c'est le *salpêtre brut* contenant environ 20 p. % d'humidité, de sels qui pour la plupart sont des chlorures très-déliquescens, et de matières terreuses.

Essai du salpêtre brut. On en prend 400 grammes ; on verse dessus un demi-litre d'eau saturée de salpêtre pur ; on agite le mélange pendant 10 minutes avec une spatule de verre, et on décante la liqueur sur un filtre. On lave l'échantillon une seconde fois de la même manière avec un quart de litre de la dissolution de salpêtre pur et on verse le tout sur le filtre. On fait égoutter le filtre et on le dessèche ensuite complétement en le posant d'abord sur un lit de matière absorbante, telle que de la cendre, de la chaux, et ensuite dans une capsule sur un feu doux.

L'eau saturée de salpêtre n'ayant enlevé que les sels étrangers, ce qui reste sur le filtre, diminué de 0,02 pour les matières terreuses et le salpêtre laissé par l'eau d'essai, est le salpêtre pur qui était contenu dans les 400 grammes essayés.

Les variations de température qui peuvent survenir pendant l'opération faisant varier la quantité de salpêtre pur qui reste sur le filtre, il est convenable de faire en même temps et dans le même lieu une semblable opération sur 400 gr. de salpêtre parfaitement pur. L'augmentation ou la perte qu'aura éprouvée cet échantillon, indiquera la correction à faire au résultat de l'essai du salpêtre brut.

Le salpêtre fourni par les salpêtriers commissionnés, contient, terme moyen, 12 p. % de sels étrangers, humidité et matières terreuses ; il a subi un premier lavage dans leurs ateliers, autrement il en contiendrait 22 à 25 p. %. — Le salpêtre de l'Inde n'en contient que 6 à 8.

Raffinage du salpêtre.

Procédés suivis à la raffinerie de Paris.

1.er Lavage. On opère sur 5300 kil. de salpêtre brut contenant 0,06 de sels étrangers et 0,06 d'eau et de matières terreuses. On les lave avec 2000 kil. d'eau saturée de salpêtre pur, provenant des opérations précédentes ; à défaut de cette eau saturée, on se sert d'eau pure. On mêle avec soin, et après 12 heures, on ramasse le salpêtre d'un côté du cristallisoir en faisant écouler par le côté opposé l'eau qui entraîne les sels étrangers et qui est ensuite traitée comme eau de cuite. Après ce lavage, le salpêtre ne retient plus que 0,01 de sels étrangers avec de l'eau et des matières terreuses, et les 5300 kil. sont réduits à 5000.

Collage. Dans une chaudière de 4000 litres environ et à une chaleur modérée, on en fait dissoudre 4600 kil. dans 1100 litres d'eau. On met d'abord 3600 kil. de sel avec 900 litres d'eau et le reste successivement en trois portions.

On a fait dissoudre 1 kil. de colle forte dans 20 litres d'eau. Lorsque l'é-

bullition est près de commencer dans la chaudière, on y verse 15 litres de la dissolution de colle forte étendue de 30 litres d'eau : on écume avec soin — ensuite on ajoute 100 litres d'eau, afin de diminuer la densité du liquide et de permettre aux sels étrangers et aux matières terreuses de le traverser et de se déposer au fond ou de former des écumes ; c'est ce que l'on appelle *faire un lavage*. — On jette dans la chaudière les 400 kil. de salpêtre restant, on fait un 2.e collage avec le reste de la dissolution de colle forte étendue de 18 litres d'eau — on écume pendant 1 heure environ — on fait un 2.e lavage et, 2 heures après, un 3.e lavage — on continue à écumer et on laisse évaporer, en poussant le feu, jusqu'à ce qu'il ne reste plus dans la chaudière qu'une partie d'eau pour 5 de salpêtre. — On laisse reposer pendant quelques heures, en entretenant assez de chaleur pour qu'il n'y ait pas de cristallisation, et on décante dans le cristallisoir.

Cristallisation. On agite avec des râteaux pour empêcher la formation de gros cristaux ; on retire les eaux surnageantes lorsque leur température est réduite à 40°, et on laisse égoutter pendant plusieurs heures.

Arrosage. En sortant du cristallisoir, le salpêtre ne contient plus que $\frac{1}{500}$ de sels étrangers. On le met dans des caisses qui peuvent en contenir 2200 kil. On verse sur chacune avec des arrosoirs 1000 litres d'eau en trois arrosages. On laisse séjourner pendant 2 heures l'eau des deux premiers, avant de la faire écouler par des ouvertures pratiquées au fond des caisses ; l'eau du dernier arrosage ne fait que traverser la masse du salpêtre.

Séchage. Après ces lavages, le salpêtre ne contient plus que $\frac{1}{18000}$ d'hydrochlorates. On le laisse égoutter pendant quelques jours et on le fait sécher dans des bassins de dessiccation légèrement échauffés, en le remuant continuellement.

Embarillage. Le salpêtre bien séché, parfaitement blanc et pulvérulent, est passé dans un tamis de toile métallique fine, et mis dans des barils et chapes qui servent ensuite pour la poudre.

1 chape de 100 kil. en contient 180 kil. ; une de 50 — 100 kil.

1 baril de 100 kil. en contient 110 kil. ; un de 50 — 60 kil.

Eaux d'arrosage. Elles sont conservées pour faire le premier lavage du salpêtre brut, ou bien réunies aux eaux surnageantes.

Eaux surnageantes. En sortant du cristallisoir, elles sont reçues dans des bassins où elles se refroidissent et déposent du salpêtre, que l'on réunit à celui qui a subi le premier lavage dans une autre opération ; on en fait ensuite des cuites qui fournissent du salpêtre brut.

Écumes. On appelle *grosses écumes*, celles qui proviennent du raffinage. On en réunit 2000 kil., que l'on met dans une chaudière avec 1200 litres d'eau. On chauffe graduellement jusqu'à faire jeter quelques bouillons ; on écume, on laisse déposer, on décante et on obtient du salpêtre brut qui cristallise par le refroidissement.

Sur le dépôt encore chaud, on verse 1000 à 1200 litres d'eau et on ajoute les *secondes écumes*, de manière à remplir la chaudière. Après avoir chauffé, écumé et laissé reposer, on décante ; on réunit le liquide clair aux eaux surnageantes, et on rejette les dernières écumes et le dépôt sur les matériaux à lessiver.

Les 5300 kil. de salpêtre brut fournissent ainsi : 3600 kil. de salpêtre raffiné et séché, plus 100 kil. de salpêtre pur restés dans les écumes, 650

dans les eaux surnageantes, 450 dans les eaux d'arrosage, et que l'on retrouve dans les opérations snivantes; en tout 4700 kil. de salpêtre pur.

Essai du salpêtre raffiné. Pour être employé dans la fabrication de la poudre, il faut qu'il ne contienne pas plus de $\frac{1}{3000}$ de chlornres. Pour en faire l'essai, on en fait dissoudre 10 grammes dans le moins d'eau tiède possible; on y verse ensuite 1 gramme de dissolution de nitrate d'argent contenant 0,00968 gramme de ce sel, quantité nécessaire pour décomposer $\frac{10}{3000}$ de gramme de sel marin. On filtre et on divise le liquide filtré en deux parties. Dans l'une on ajoute quelques gouttes de la liqueur d'épreuve; si le mélange reste limpide, on est assuré que le salpêtre ne contient pas plus de $\frac{1}{3000}$ de chlorure de sodium. Dans l'autre partie on jette un peu de dissolution de sel marin; si elle se trouble, c'est que le salpêtre en contient moins. On pourrait connaître exactement la quantité de ce sel, en employant la liqueur d'épreuve par petites portions. A Paris, cette quantité n'est que $\frac{1}{18000}$ du salpêtre.

Pour préparer une dissolution de nitrate d'argent au titre indiqué, on prend nne quantité quelconque de ce sel exprimée en grammes; on divise ce nombre de grammes par 0,00968; le qnotient est le nombre de grammes d'cau dans lequel il faut faire dissoudre le sel.

Charbon.

Les charbons de bois légers, tels que la bourdaine, les chenevottes, le tilleul, le fusain, le coudrier, le saule, le peuplier, etc., conviennent mienx pour la fabrication de la poudre, à cause de la facilité avec laquelle ils se prêtent à la tritnration. On n'emploie pour les poudres de guerre que le charbon de bourdaine.

Tous les bois contiennent à peu près 0,52 de cbarbon avec de l'oxigène et de l'hydrogène dans la proportion qui constitue l'eau; par la distillation lente, on n'en obtient au plus que 0,40 de charbon.

Il faut, autant que possible, conper le bois dans la sève du printemps; choisir les brancbes de 0^{m},02 de diamètre; refendre celles qui sont plus grosses; les peler et rejeter l'écorce. Les menues brancbes sont mises à part pour faire le charbon des poudres fines.

Dans les poudreries à pilons on carbonise dans des fosses. A mesure que le bois s'affaisse par la combustion, on en jette dessus de nouveau, jnsqu'à ce que la fosse soit remplie. Quand la flamme a gagné les dernières couches, on ferme hermétiquement la fosse avec un couvercle recouvert de terre damée. Au bout de 48 beures, on retire le charbon et on sépare la braise et les fumerons ou *brûlots.* Dans les pondreries où sont établis les nouveaux procédés, on distille le bois dans des cylindres en fonte de fer, montés dans un fourneau.

Il ne faut faire le charbon qu'à mesure des besoins.

Soufre.

Densité 2,033, fusion à 108°; preud une consistance pâteuse à 160° environ; se vaporise à 360°.

Soluble dans la potasse, dans les hniles, dans l'alcool.

Le soufre bien pur est d'une belle couleur jaune citron; il craque lorsqu'on le serre dans la main; sa cassure est brillante.

Le soufre brut, extrait par une première vaporisation des mines où il se trouve à l'état natif, retient environ $\frac{1}{12}$ de matières terreuses.

On le purifie par une seconde vaporisation, à la suite de laquelle on le coule dans des barils, ou dans des moules où il se forme en *bâtons*, ou bien on le recueille à l'état de *fleur de soufre.*

On peut le purifier d'une manière très-expéditive, en le faisant fondre dans une chaudière et en le filtrant à travers une toile épaisse, après l'avoir écumé; par ce procédé il est difficile de le purger entièrement de toute impureté.

FABRICATION.

Dosage.

		Salpêtre.	Charbon.	Soufre.
Poudre de guerre		75	12,50	12,50
Poudre de chasse	fabriquée aux pilons	78	12	10
	d'Angoulême et du Bouchet (104 parties)	80	14	10
	d'Esquerdes	76	14	10
Ancienne poudre ronde d'Essonne		74	16	10
Poudre de mine		62	18	20
— de traite		62	20	18
Poudres anglaises	de guerre pour le Gouvernement	75	15	10
	de Dartfort	75	17	8
	de Tumbridge	76	14,50	9,50
	de Hounslow	78	14	8

Fabrication dans les poudreries.

Elle consiste essentiellement à exécuter d'une manière invariable les opérations suivantes: *trituration*, *mélange*, *humectation*, *compression*, *granulation*, *séchage*.

Pilons. Les quatre premières opérations sont exécutées à la fois par les pilons. Un moulin renferme ordinairement 20 ou 24 mortiers et pilons formant deux batteries. — Chaque pilon pèse 40 kil. et tombe de $0^m,40$ de hauteur, 55 fois par minute; le bas du pilon est garni d'une *boîte à pilon* en bronze. — Les mortiers se rapprochent de la forme sphérique et sont creusés dans une pièce de bois de chêne; leur fond est garni d'un tampon de bois dur: ils reçoivent chacun 10 kil. de composition.

La durée du battage est de onze heures. — On met d'abord dans chaque mortier $1^k,25$ de charbon en morceaux avec un kil. d'eau. Après une demi-heure de battage à 40 coups par minute, on ajoute $7^k,50$ de salpêtre, tel qu'il sort des raffineries, et $1^k,25$ de soufre, qui a été préalablement broyé au moyen de meules ou de tonnes de trituration et tamisé. On mélange bien les trois matières à la main, et pendant le premier quart d'heure on ne fait battre que 40 coups par minute. Après chaque heure de battage on fait passer les matières d'un mortier dans un autre. Au 6.ᵉ ou 8.ᵉ *rechange* on ajoute $0^k,250$ d'eau. On ne fait pas de rechange pendant les deux dernières heures, pour laisser la composition se lier et prendre du corps. En sortant des mortiers on la laisse essorer; ensuite elle est grenée.

Le procédé des pilons est exclusivement employé pour la poudre de guerre.

La poudre fabriquée par les autres procédés ayant causé une plus prompte destruction des bouches à feu, ces procédés ont été provisoirement interdits pour la poudre de guerre; ils ne servent actuellement que pour les poudres de chasse.

Pilons et tonnes. Pour diminuer le temps et les dangers du battage, on peut triturer les matières et en faire le mélange dans des tonnes, avant de les mettre sous les pilons.

Les tonnes à pulvériser et à mélanger sont semblables. Elles ont 1m,14 de diamètre sur 0m,55 de longueur intérieure. Elles sont formées de liteaux arrondis, ayant intérieurement 0m,014 de saillie et espacés entre eux de 0m,23. Les intervalles entre les liteaux sont remplis par du cuir fort, dont l'élasticité empêche la matière d'adhérer aux parois, inconvénient qui se produirait dans des tonnes en bois. Chaque tonne renferme 50 kil. de gobilles de 0m,005 à 0m,008 de diamètre, coulées avec un alliage de 75 de cuivre et 25 d'étain. On fait tourner avec une vitesse de 25 à 30 tours par minute.

Dans la tonne à pulvériser on met pendant deux heures 25 kil. du mélange binaire, charbon et soufre.

On met de même pendant deux heures 25 kil. du mélange ternaire dans la tonne à mélanger, en y faisant entrer le salpêtre dans l'état où il est fourni par les raffineries, ou simplement concassé. On porte ensuite le mélange sous les pilons, on l'arrose de 15 p. % d'eau, et on le soumet à un battage de trois heures seulement.

Meules. Dans la plupart des États de l'Europe les pilons sont remplacés par des meules pesant 5 à 6000 kil., en marbre ou en fonte, roulant sur une *piste* ou *auge* de même matière, ordinairement accouplées, liées à un arbre vertical, dont elles sont distantes de 0m,30 à 0m,40, et faisant 10 révolutions par minute. On met sur l'auge 20 kil. de composition. Deux heures suffisent pour opérer le mélange.

Presses. Au moyen d'une presse hydraulique ou à vis, on peut éviter l'emploi des pilons ou des meules, machines coûteuses et difficiles à établir. On humecte la composition sortant de la tonne à mélanger avec 10 p. % d'eau, qu'on a soin de répartir bien également, en brassant avec les mains et en se servant d'un arrosoir très-fin ou d'une brosse. On la fait passer par un crible avec un *tourteau* en bois pour bien la diviser. On la soumet ensuite à la presse qui la met à l'état de *galette*.

Granulation. Elle s'exécute de la même manière, quel que soit le procédé employé pour former la *pâte* ou *galette* à grener.

On la laisse *essorer*, pour lui enlever l'humidité qui l'empêcherait de se briser. Elle est ensuite divisée sur un crible, qu'on appelle *Guillaume*, par l'action d'un *tourteau* ou disque de bois dur, pesant de 2 à 3 kil., de 0m,22 de diamètre, 0m,06 d'épaisseur au milieu et 0m,05 sur les bords. L'ouvrier donne au crible un mouvement, tel que le tourteau parcourt sa circonférence en s'appuyant contre la *cerce*. La pâte brisée passe à travers la *perce* du crible, à mesure que la grosseur des fragmens le permet.

La poudre divisée est ensuite passée sans tourteau au crible appelé *grenoir à canon* ou *grenoir à fusil*. Ce crible sert de *sur-égalisoir* pour séparer les grains trop gros. Un 3.e crible appelé *sous-égalisoir*, sert à séparer les grains trop fins.

			En peau. m.	En toile métalliq.e m.
Diamètre des trous ou perce	du guillaume		0,0080	0,0068
	du grenoir et du sur-égalisoir	pour canon	0,0025	0,0021
		pour fusil	0,0014	0,0012
	du sous-égalisoir	pour canon	0,0014	0,0012
		pour fusil	0,0006	0,0005

Séchage. S'opère par deux moyens : 1.° à l'air libre. On choisit un temps convenable; on étend la poudre sur des toiles de coton tendues sur des tables, et on renouvelle fréquemment les surfaces; il faut 10 à 12 heures.

2.° Dans une sécherie artificielle un courant d'air échauffé traverse une couche de poudre de 0m,10. Ce moyen exige peu de main-d'œuvre et n'occasionne pas de déchet. Une sécherie peut sécher jusqu'à 1200 kil. de poudre par jour. A la poudrerie du Bouchet il n'en coûte que 3f 75c pour la tonrbe consommée.

Poussiers. Les grains trop fins et les poussiers sont remis aux pilons, arrosés de 12 à 16 p. % d'eau et battus pendant 3 heures.

Densité de la poudre. Après le séchage un litre de poudre de guerre pèse 840 à 850 grammes. On appelle *gravimètre* la mesure ayant exactement un décimètre cube, qui sert pour prendre le litre de poudre dont le poids donne la *densité gravimétrique* de la poudre.

Époussetage. Avant d'être embarillées, les poudres sont passées au blutoir, ou au tamis de crin ou de soie, pour être débarrassées du poussier.

Lissage. On ne lisse que les poudres de chasse et de commerce extérieur. Cette opération s'exécute avant le séchage; elle donne du lustre aux grains et augmente la densité gravimétrique; elle peut être employée pour masquer le défaut d'une poudre molle et poreuse. On fait varier la charge du *lissoir* et le temps du lissage selon l'effet que l'on veut obtenir.

Le *lissoir* est une tonne garnie de quelques côtes peu saillantes, dans laquelle la poudre à lisser est mise seule et qui fait de quinze à vingt tours par minute.

Les poudres de chasse sont d'ailleurs fabriquées par des procédés semblables à ceux qui sont employés pour les poudres de guerre. Aux pilons elles sont battues pendant 14 heures.

Fabrications expéditives.

Poudres rondes. On établit un baril de 50 kil. sur un arbre qui traverse les deux fonds; on le garnit intérieurement de liteaux. Pour boucher les joints, on applique à l'extérieur une toile avec de la colle forte, et on remet les cercles par dessus la toile. — On met dans le baril 5 kil. de soufre concassé et 5 kil. de charbon, avec 30 kil. de gobilles, ou à leur défaut de plomb à giboyer de différentes grosseurs jusqu'au n.° 4 (0m,0035 environ) pour le plus petit. — On fait tourner à bras, ou autrement, avec une vitesse de 30 tours par minute. — On prend 5 kil. du mélange binaire, ainsi trituré, on y joint 15 kil. de salpêtre et on triture pendant deux heures avec les gobilles. — On arrose les 20 kil. de mélange avec 2 kil. d'eau, en pétrissant pour la répartir également. — On passe au grenoir avec le tourteau.

Les grains ainsi obtenus n'ayant été soumis à aucune compression, manquent de consistance. Pour leur en faire acquérir, on les met dans un baril n'ayant

que 5 ou 6 liteaux de $0^m,01$ de saillie. On fait faire en commençant 8 tours par minute, et on augmente progressivement jusqu'à 20. La compression est d'autant plus forte qu'il y a plus de grains dans le baril, mais il n'en faut pas mettre au-delà de la moitié de sa capacité. On continue à tourner jusqu'à ce qu'une petite mesure de 35 centimètres cubes puisse contenir exactement 30 grammes de poudre. (C'est la densité ordinaire des poudres rondes.) On frappe sur les douves du baril pour empêcher la poudre de s'y attacher.

On égalise et on fait sécher comme à l'ordinaire. — Les grains trop fins ou trop gros, après avoir été séchés, sont remis dans le baril à triturer avec de nouvelle composition.

La poudre ainsi fabriquée est ronde; la surface des grains est assez dure, mais l'intérieur reste mou, ce qui la rend peu propre à se conserver et peut occasioner des longs feux dans le fusil.

On évite ce défaut par le moyen suivant.

On mouille à 10 p. % d'eau les $\frac{2}{3}$ des 20 kil. de poussier sortant du baril de trituration. On pétrit et on fait passer la pâte dans un crible fin, dont les ouvertures ont $0^m,00085$ de côté s'il est métallique, ou $0^m,001$ s'il est en peau. — On met le tout sur un drap de lit, auquel on imprime un mouvement de va et vient. — Au bout de quelques minutes, les grains ayant pris un peu de corps, on projette de l'eau en gouttelettes très-fines, avec une brosse ou un balai de crin. — On jette ensuite par portions successives, et en continuant toujours le mouvement, le $\frac{1}{3}$ du poussier qui est resté sec et qui s'attache au petit grain par couches superposées. — On arrive ainsi à la grosseur de grains qui convient. L'eau projetée est à peu près le dixième du poids du poussier sec. L'opération dure de 10 à 15 minutes.

L'égalisage donne les deux tiers de grains trop fins, qui sont traités de la même manière au moyen de poussier préparé d'avance. Ainsi chaque opération fournit le petit grain pour la suivante. On ne se sert du grenoir fin que pour commencer et pour réduire les grains trop gros, qui se forment en très-petite quantité.

On donne la compression nécessaire par le lissage, et enfin, on sépare les grains à canon et les grains à fusil.

Le même procédé peut s'appliquer ainsi qu'il suit à une fabrication permanente. Le drap est remplacé par une tonne de $1^m,35$ de diamètre sur $0^m,62$ de longueur, montée sur un axe horizontal, faisant de 5 à 6 tours par minute; l'un des fonds ouvert suivant un cercle concentrique de $0^m,60$ pour qu'on puisse y jetter le poussier et y introduire la main sans arrêter le mouvement. L'eau d'arrosage y est portée par un tube parallèle à l'axe, percé d'un rang de trous capillaires et recevant l'eau d'un réservoir, élevé de 4 ou 5 mètres ou sous une pression équivalente. Quand le grenage d'une charge est terminé, on la retire par une porte qui s'ouvre sur le pourtour de la tonne.

On charge la tonne de 100 kil. de petit grain, *noyau*, pour faire de la poudre à canon et de 150 kil. pour faire de la poudre à fusil. Dans l'un et l'autre cas on arrose avec 5 kil. d'eau et on jette 50 kil. de poussier. L'opération dure de 15 à 20 minutes. Si l'on voulait avoir un grain encore plus fin, il suffirait d'augmenter la quantité de noyau.

L'égalisage donne, avec la charge	Pour poudre à canon.	Pour poudre à fusil.
Grains à canon........................	32 kil.	6 kil.
— à fusil........................	18	44
Sur-égalisures qu'on passe au grenoir fin pour refaire du noyau........................	5	4
Sous-égalisures servant de noyau..........	95	146

Si la tonne à grener était chargée de 100 kil. de poudre à fusil, l'addition de 5 kil. d'eau et de 50 kil. de poussier donnerait 150 kil. de poudre à canon.

On lisse dans une tonne pareille et ordinairement montée sur le même axe. On la charge de 150 à 200 kil. de poudre. On en prend de temps en temps un échantillon, pour reconnaître sa densité avec la mesure de 35 centimètres cubes ou avec le gravimètre.

La poudre ronde ainsi fabriquée ayant rendu plus rapide la destruction des bouches à feu, ce procédé a cessé d'être employé pour les poudres de guerre, malgré tous ses avantages, au moins jusqu'à ce que l'expérience ait fait reconnaître les modifications qu'il convient d'y apporter. On continue à l'employer dans plusieurs poudreries pour les poudres de mine.

On pourrait obtenir du grain anguleux en établissant une presse, avec laquelle on transformerait en *galette* le mélange humecté. Il suffirait de réunir deux solives à l'une de leurs extrémités par un cordage qui servirait de charnière. La matière serait posée entre deux plateaux en bois de $0^{m},2$ d'épaisseur, placés tout près de la charnière. Un poids appliqué à l'autre extrémité de la solive supérieure, ou un second cordage, produirait la pression nécessaire.

Enfin, l'expérience ayant prouvé que le simple mélange des trois matières donne avec le canon à fort peu près les mêmes portées que la poudre grenée, on pourrait au besoin employer le mélange sans le grener, et tel qu'il sort du baril de trituration.

EMBARILLAGE.

Les poudres de guerre sont mises dans des *barils* de la contenance de 50 et de 100 kil., qu'on renferme eux-mêmes dans des *chapes*.

Les *douves* ou *douelles*, et les *fonds* ou *enfonçures* des barils et chapes, doivent être en chêne ou en châtaignier, refendu et non scié. Ces bois ainsi débités s'appellent *mérains*; ils doivent être très-sains, très-durs.

Les cercles sont en chêne ou en châtaignier, blanchâtre; le rouge est à rejeter; on les dépouille de l'écorce.

Dimensions des	barils de 100 kil.	chapes de 100 kil.	barils de 50 kil.	chapes de 50 kil.
	m.	m.	m.	m.
Longueur intérieure entre les deux jables..	0,52	0,64	0,53	0,64
— extérieure..................	0,63	0,75	0,63	0,74
Diamètre extérieur au bouge............	0,58	0,63	0,43	0,51
— — aux bouts...........	0,50	0,58	0,37	0,45
Largeur des douves au milieu, au plus....	0,13	0,13	0,10	0,12
— des pièces de fond, au moins.....	0,13	0,16	0,11	0,13
Épaisseur des douves et pièces de fond....	0,013	0,013	0,013	0,013
Poids — vide........... kil.	15,00	23,00	10,00	15,00

Les barils et chapes de 100 kil. ont en général 16 cercles, 18 douves et 4 pièces de fond; ceux de 50 kil., 16 cercles, 15 douves, 4 pièces de fond. Les

cercles doivent toujours garnir à peu près la même étendue ; leur nombre augmente lorsqu'ils sont plus étroits. On place en outre un cercle en dedans, au-dessus de chaque *jable* ou *gorge*, dans laquelle le fond est engagé ; ce cercle est contenu avec le cercle extrême du dehors par trois chevilles.

Pour défoncer un baril, on coupe les chevilles avec un ciseau en cuivre entre la douve et les cercles intérieur et extérieur ; on enlève les quatre premiers cercles et on fait tomber le fond.

Pour replacer le fond, on le fait rentrer dans le jable en s'aidant d'un tire-fond ; on remet les cercles.

ÉPREUVES.

Faire ouvrir au moins un baril sur 20, en ayant soin d'en prendre un de chaque date de fabrication.

La poudre doit être d'un grain égal, ne s'écraser que difficilement sous la pression du doigt, et ne laisser aucune trace de poussier quand on la fait glisser sur la main.

Prendre dans chacun des barils ouverts 4 échantillons de 92 grammes de poudre chacun, qu'on pèse avec soin et qu'on renferme dans des gargousses étiquetées pour les transporter au champ d'épreuve.

Vérifier avec la plus grande exactitude, ainsi qu'il est dit page 19, le diamètre intérieur de l'éprouvette, celui de la lumière et le globe. Le diamètre de l'éprouvette doit être de $7^{po.}\ 0^{l.}\ 9^{p.}$, et celui de la lumière de $1^{l.}\ 6^{p.}$; le diamètre du globe de $7^{po.}$, et son poids de $29^{k},30$. Noter toutes les altérations, même les plus légères.

Choisir pour la chute des globes un terrain qui ne soit ni pierreux ni trop dur. Disposer le mortier-éprouvette sur une plate-forme bien horizontale, établie sur un massif en maçonnerie, formée de lambourdes en chêne jointives de $0^{m},16$ sur $0^{m},10$, assemblées solidement par 2 fortes traverses, et posées dans le sens de la ligne de tir.

Placer une étoupille dans la lumière, verser dans la chambre, au moyen d'un entonnoir coudé, les 92 grammes d'un des échantillons sans refouler. Placer le globe dans l'éprouvette au moyen de la poignée, qu'on remplace ensuite par le bouton vissé ; mettre le feu.

On tire pour chaque poudre 3 coups, dont on prend la portée moyenne. En commençant l'épreuve, on tire un coup qui ne compte pas, pour *flamber* le mortier.

Dans les poudreries le réglement exige une portée de 225 mètres au moins pour les poudres neuves et de 210 pour les poudres radoubées.

Les éprouvettes ne tardant pas à se détériorer et donnant des portées de plus en plus faibles, on corrige les portées des poudres soumises à l'épreuve, au moyen d'une *poudre-type* choisie parmi les poudres de guerre (*grain à canon*), de fabrication courante, laquelle est conservée avec soin dans des bouteilles de verre ou des boîtes en fer-blanc bien desséchées et fermées hermétiquement. La portée actuelle de cette poudre, comparée à sa portée primitive dans la même éprouvette, fait connaître la perte due aux altérations de l'instrument et la correction à faire. La portée de la *poudre-type* se détermine par un tir de 6 coups, en prenant la moyenne des 5 derniers.

Lorsque les portées de la poudre-type sont descendues à 200 mètres, il est nécessaire de renouveler le mortier-éprouvette ou seulement le globe.

Dans le service une poudre neuve n'est rejetée que lorsque sa portée, après la correction faite, reste au-dessous de 210 mètres.

Les épreuves sont constatées par un procès-verbal, où l'on a soin de consigner le nom de la poudrerie et l'année de fabrication. — La nature de la poudre : à canon, de mousqueterie, de mine, de traite; dure, friable, ronde, anguleuse, bien ou mal époussetée. — La densité déterminée au gravimètre. — La portée de chaque coup et la portée moyenne. — Les altérations de l'éprouvette et de son globe. — L'état hygrométrique de l'air, la direction du vent relativement à la ligne de tir, la hauteur du baromètre et du thermomètre au moment de l'épreuve.

On marque sur un des fonds de la chape le lieu et l'année de la fabrication, les lettres PC ou PM suivant que la poudre est pour canon ou pour mousqueterie, la portée en mètres. — Chaque fois qu'on essaie la poudre, on inscrit sur le fond la date de la nouvelle épreuve et la portée qu'elle a donnée. — Quand la poudre a été radoubée, on l'indique par la lettre R.

Moyens d'épreuve à employer dans des circonstances particulières. On peut éprouver la poudre en la comparant avec celles des approvisionnemens : 1.° au moyen d'un obusier, à petites charges; 2.° au moyen d'un canon de fusil monté en pendule : les reculs de ce pendule sont proportionnels aux vitesses imprimées à la balle.

Enfin, il existe plusieurs éprouvettes particulières auxquelles on peut être obligé d'avoir recours; les deux suivantes sont le plus généralement employées.

Éprouvette Regnier, peson gradué au moyen de poids. On remplit de poudre un petit mortier qui en contient environ 1 gramme. L'explosion écarte un obturateur porté à l'extrémité d'un ressort, et un index glissant sur un limbe gradué marque le nombre de degrés que le ressort a parcourus. On n'emploie ordinairement cet instrument que pour comparer des poudres de chasse à une poudre-type. Les résultats pris à des époques différentes, ne sont pas comparables à cause des variations dans la force du ressort, la résistance de l'index, etc.

Éprouvette à crémaillère, en usage en Autriche.

Un petit canon vertical reçoit environ 1,5 gramme de poudre. L'explosion soulève un poids qui fait système avec une crémaillère sur une longueur de $0^{m},320$. Un cliquet arrête la crémaillère, lorsque le poids est arrivé à son point culminant, et la hauteur de ce point est une indication de la force de la poudre.

Dans ces deux éprouvettes la poudre éprouvée est mesurée au volume; avec le mortier-éprouvette et les autres moyens indiqués plus haut, elle est mesurée au poids.

ANALYSE.

Pour déterminer le poids du salpêtre, dans un vase de cuivre étamé en forme de cafetière, on fait dissoudre 100 grammes de poudre bien desséchée avec 200 grammes d'eau distillée, et on chauffe jusqu'à l'ébullition. Après un moment de repos on décante sur un filtre double et égalisé. On répète cette opération quatre fois; à la 4.ᵉ on ne décante point, on verse sur le filtre tout ce qui est contenu dans le vase. Le filtre double est égoutté et lavé à plusieurs reprises avec 200 grammes d'eau, que l'on fait chauffer dans le vase.

Dans toutes ces opérations on emploie 1000 grammes d'eau. Après avoir traversé les filtres, cette eau tient en dissolution le salpêtre, que l'on retrouve en évaporant à siccité complète.

On fait bien sécher le double filtre, ainsi que le mélange, charbon et soufre, et on prend le poids de ce mélange en faisant servir le filtre extérieur pour tare de celui sur lequel le mélange est resté. Ce poids sert à contrôler le résultat trouvé pour le salpêtre, et à évaluer la perte donnée par l'opération.

Pour rechercher le soufre directement, on broie et on mélange dans un mortier 5 grammes de poudre bien desséchée, 5 de sous-carbonate de potasse, 5 de nitre, 20 de chlorure de sodium.

On expose ce mélange dans une capsule de platine ou de verre, sur des charbons ardens; la combinaison des matières étant terminée, et la masse étant blanche, on dissout cette masse dans l'eau distillée et on sature cette dissolution d'acide nitrique.

On sépare ensuite complétement l'acide sulfurique du sulfate qui s'est formé par une dissolution de chlorure de barium, dans laquelle on connaît exactement la proportion d'eau et de chlorure de barium. D'après la proportion atomique, le soufre cherché est à la quantité de chlorure de barium employé, comme 20,12 : 152,44.

On détermine directement la quantité de charbon, en mêlant 100 grammes de poudre avec une quantité égale de potasse caustique et un peu d'eau; on fait bouillir le mélange pendant quelque temps, puis on le verse sur un double filtre de papier Joseph. Dès que la liqueur, qui est d'un jaune foncé, est filtrée, on fait des lavages successifs avec l'eau distillée, jusqu'à ce qu'elle sorte de l'entonnoir sans saveur, ou mieux jusqu'à ce qu'elle ne donne plus de précipité noir par l'acétate de plomb. On fait alors sécher le charbon et on le pèse.

Pour vérifier l'exactitude des résultats obtenus, on compose une poudre avec le dosage que l'analyse a indiqué; on analyse cette poudre par les mêmes moyens; les nouveaux résultats indiquent les corrections qu'il peut être nécessaire de faire dans les premiers.

RADOUB, LESSIVAGE.

On reconnaît la quantité d'eau absorbée par la poudre, par la perte de poids d'un échantillon de 500 grammes qu'on fait sécher avec soin.

Lorsque cette quantité n'excède pas 7 p. %, on peut rendre à la poudre sa qualité par le séchage. On l'opère dans les magasins mêmes, s'ils sont bien secs et si la poudre peut y séjourner 20 ou 30 jours, au moyen de chlorure de chaux, ou par la ventilation.

Lorsque la poudre a absorbé de 7 à 12 p. % d'eau, on peut encore lui rendre sa force par le séchage; mais elle reste poreuse, friable, et elle ne peut plus supporter le transport. On la renvoie dans une poudrerie pour être rebattue et grenée de nouveau. A l'armée on peut employer les barils ou tonnes de trituration et les autres moyens indiqués pour grener et donner de la densité aux grains.

On lessive la poudre pour en retirer le salpêtre, quand elle est mêlée de graviers ou autres corps étrangers, dont on ne peut la séparer par le tamisage; quand elle a été submergée dans la mer; quand elle est trop avariée pour pouvoir être radoubée.

Cette opération se fait de la même manière que le lessivage des matériaux salpêtrés.

CONSERVATION, MAGASINS, TRANSPORTS.

Éviter autant que possible de mettre dans les mêmes magasins les poudres en barils et les munitions confectionnées, surtout les cartouches à canon.

Les poudres doivent être séparées par poudrerie, par espèce, par année de fabrication et par portée. Les barils sont engerbés, ceux de 100 kil. sur 3 de hauteur dans les rez de chaussée et sur 2 aux entresols; ceux de 50 kil. sur 4 et 5 dans les rez de chaussée, et sur 3 et 4 aux entresols; les rangs inférieurs sur des chantiers.

Dans les magasins nouveau modèle, dont la largeur a été fixée à $8^m,10$, on formera une allée centrale, $0^m,90$. — Deux rangées doubles, l'une à droite et l'autre à gauche de l'allée centrale, $3^m,00$. — Deux allées latérales, $1^m,70$. — Deux rangées simples, $1^m,50$. — Deux intervalles des rangées simples aux murs, $1^m,00$. — En tout six rangées de barils. — On laisse une distance de $0^m,90$ entre les premiers barils et le mur dans lequel se trouve l'entrée, et de $0^m,50$ entre les derniers barils et le mur opposé.

L étant la longueur intérieure du magasin, d le plus grand diamètre des barils ou chapes, n le nombre de barils de chaque rang inférieur, on a $n = \frac{L - 1^m,40}{d}$. Une rangée simple sur 2 de hauteur contiendra $2n - 1$ barils; sur 3, $3n - 3$; sur 4, $4n - 6$; sur 5, $4n - 10$.

Dans les magasins anciens on formera des rangées doubles ou simples près des murs, selon que la largeur se prêtera mieux à l'une ou l'autre distribution; mais on conservera au moins $0^m,85$ de largeur aux allées et $0^m,35$ entre les rangées extrêmes et les murs.

Si l'on est obligé d'engerber sur une plus grande hauteur, on établit des cadres en bois, composés de montans et de traverses; on met $3^m,45$ de distance entre les montans; les barils reposent par les bouts sur deux traverses, se touchent par les bouges et sont calés des deux côtés. Les traverses sont écartées de $0^m,46$, et le premier rang de traverses est élevé au-dessus du sol d'environ $1^m,80$.

Les magasins doivent avoir des voûtes sous leur sol. Le plancher est en madriers de chêne et sans clous; l'air doit circuler sous le plancher.

Les chantiers sont en chêne bien sain, sans aubier, assemblés par deux épars de même bois, placés sur des dés cubiques de $0^m,15$, correspondant autant que possible aux lambourdes du plancher.

On peut absorber une partie de l'humidité d'un magasin au moyen du chlorure de calcium, qu'on renouvelle de temps en temps dans une caisse ouverte suspendue à la voûte. De la poudre jetée sur de la chaux vive, qui absorbe l'eau avec une grande avidité, pourrait s'enflammer.

Aérer les magasins, quand le ciel est serein et l'air sec; établir des moyens de ventilation; ne laisser croître à l'extérieur aucune plante ou arbuste qui puisse entretenir l'humidité ou empêcher l'action du soleil.

Quiconque entre dans un magasin, doit quitter sa chaussure ou prendre des sandales et déposer en dehors canne, épée, sabre, ou tout objet susceptible de produire des étincelles.

Avant d'ouvrir un magasin, on place devant la porte des hommes de garde avec la consigne de ne laisser entrer personne sans permission. Les faction-

naires sont armés de lances, de sabres ou de baïonnettes, jamais d'armes à feu.

Les barils de poudre ne doivent jamais être roulés ou brouettés; on se sert pour leur transport d'une civière en cordes ou d'un levier et de deux traits enveloppant le baril et l'élevant à $0^m,40$ de terre.

Dans tous les mouvemens intérieurs placez des toiles sur le plancher ou arrosez légèrement; écartez les pierres, les métaux; ne réparez et ne radoubez jamais les barils dans les magasins, à moins de ne pouvoir faire autrement.

Dans les transports les barils de poudre seront assujettis sur les voitures de manière à ce qu'ils ne puissent frotter les uns contre les autres. Ils seront toujours bien bâchés en paille et recouverts en outre d'une toile très-serrée.

Les transports de poudre ne doivent jamais s'effectuer sans une escorte suffisante. Un homme de l'escorte est attaché à chaque voiture. Le commandant visite fréquemment les voitures; autant que possible il les fait marcher sur la terre, toujours au pas et sur une seule file; aucun fumeur n'est souffert près du convoi.

PARATONNERRES.

Extrait d'une instruction et d'un rapport de l'académie des sciences (23 Juin 1823 et 30 Mars 1829).

Un paratonnerre est une barre métallique, s'élevant au-dessus d'un édifice et descendant sans aucune solution de continuité jusque dans l'eau d'un puits ou dans un sol humide.

La *tige* est une barre de fer carrée, amincie de sa base à son sommet, en forme de pyramide, ayant de 5 à 10 mètres de hauteur et de $0^m,054$ à $0^m,060$ d'équarrissage à sa base. Vers la pointe et dans une longueur de $0^m,55$, le fer est remplacé par une autre tige conique de cuivre jaune, dorée à son extrémité ou terminée par une petite aiguille de platine, soudée sur le cuivre à la soudure d'argent, avec un petit manchon en cuivre pour renforcer l'ajustage. La tige de cuivre est réunie à la tige de fer au moyen d'un goujon en fer, qui entre à vis dans l'une et dans l'autre et qui est maintenu par des goupilles également en fer. Il n'y a pas d'inconvénient à ce que la pointe soit terminée par le cuivre même sans platine ni dorure.

On doit autant que possible faire la tige d'une seule pièce. Lorsqu'on y est obligé pour la facilité du transport, on la coupe vers le tiers à partir de la base. Alors la partie supérieure porte un tenon pyramidal de $0^m,20$ de longueur environ, qui s'emboîte exactement dans la partie inférieure et qui est arrêté par une goupille.

La base est garnie d'une *embase* destinée à rejeter l'eau de pluie, qui coulerait le long de la tige et pourrirait les bois de la toiture.

Immédiatement au-dessus de l'embase la tige est arrondie sur une étendue d'environ $0^m,05$, pour recevoir un *collier* brisé à charnière, portant deux *oreilles*, entre lesquelles on serre l'extrémité du *conducteur* au moyen d'un *boulon*. Ce collier peut être remplacé par un *étrier carré*, dont les deux *branches* sont filetées à leurs extrémités pour recevoir une *traverse mobile* qu'on serre avec deux *écrous*. Dans ce cas l'étrier porte une *queue*, qui s'assemble au moyen d'un *boulon* dans une *fourchette* qui termine le conducteur.

La tige du paratonnerre se fixe sur les toits selon les localités. — Au-dessus d'une ferme: on perce le faîtage et on l'assujettit contre le poinçon au moyen

de plusieurs brides. — Sur le faîte : on le perce d'un trou carré de mêmes dimensions que le pied de la tige ; par-dessus et en dessous on fixe, avec quatre boulons, deux plaques de fer de 0^{m},02 d'épaisseur, percées chacune d'un trou correspondant ; la tige s'appuie par un petit collet sur la plaque supérieure ; elle est fortement serrée contre la plaque inférieure par un écrou qui se visse sur son extrémité. — Sur une voûte : on termine la tige par trois ou quatre *empattemens* scellés dans la pierre avec du plomb.

Le *conducteur* est formé de barres de fer carrées de 0^{m},015 à 0^{m},020, assemblées bout à bout par un biseau à trois faces formant le Z, et par deux goupilles ; il est soutenu à 0^{m},12 ou 0^{m},15, et parallèlement au toit, par des *crampons à fourche* terminés, au lieu de pointes, par une *patte* mince, pliée à angle droit et clouée sur un chevron, afin d'éviter l'infiltration de l'eau dans le bois ; le conducteur est retenu dans chaque fourche par une goupille rivée ; les crampons sont placés à environ 3 mètres les uns des autres.

Le conducteur se replie sur la corniche et contre le mur le long duquel il doit descendre, sans les toucher ; il est fixé par des crampons fichés ou scellés dans la pierre. A 0^{m},50 ou 0^{m},55 au-dessous de la surface du sol, il se recourbe perpendiculairement au mur, se prolonge dans cette direction de 4 à 5 mètres, et s'enfonce dans un puits ou dans un trou creusé au moins jusqu'à 5 mètres de profondeur, si l'on ne rencontre pas l'eau, moins profond, si on la rencontre.

Pour faciliter l'écoulement du fluide, et pour éviter que le conducteur ne s'oxide par le contact de la terre et de l'humidité, on le fait courir dans un auget rempli de braise de boulanger ou de charbon qui a été rougi au feu. On forme l'auget avec quatre rangs de briques, deux à plat pour le fond et le dessus, deux de champ pour les côtés, ou avec de la pierre, de la tuile, du bois ; l'enveloppe de braise autour du conducteur doit avoir 0^{m},03 à 0^{m},04 d'épaisseur.

Le conducteur sortant de l'auget perce le mur du puits dans lequel il doit descendre. Si le puits est dans l'intérieur du bâtiment, on perce le mur de celui-ci au-dessous du sol, et par cette ouverture on dirige le conducteur vers le puits.

L'extrémité du conducteur se termine ordinairement par deux ou trois racines. Elle doit pénétrer dans l'eau de manière à être immergée au moins de 0^{m},65 dans les plus basses eaux. Dans un trou sans eau on enveloppe les racines du conducteur de braise bien damée et on l'entoure lui-même d'un auget de bois que l'on en remplit également.

Dans un terrain sec, un roc par exemple, on double au moins la longueur de la tranchée horizontale qui reçoit le conducteur, ou même on la prolonge, si l'on peut, jusqu'à un terrain humide. Si on ne peut pas l'étendre en longueur, on en fait d'autres transversales qu'on remplit de braise, et dans lesquelles on met de petites barres de fer communiquant avec le conducteur. L'extrémité de celui-ci, divisée en plusieurs racines, doit s'enfoncer dans un large trou rempli de braise bien damée.

En général, on doit faire les tranchées pour le conducteur dans l'endroit le plus humide et diriger au-dessus l'eau pluviale, pour les tenir dans un état plus constant d'humidité.

Les *conducteurs en cordes métalliques*, indépendamment de leur flexibilité,

ont l'avantage d'éviter les raccordemeos et de diminuer les chances de solution de continnité. Néanmoins les barres de fer doivent être préférées comme moins destructibles.

On réunit qnioze fils de fer ponr faire nn toron, et quatre de ces torona forment la corde, qui a 0m,016 à 0m,018 de diamètre. Chaque toron est goudronné séparément et la corde l'est ensuite avec beaucoup de soins. On l'attache à la tige du paratonnerre comme les conducteurs en barres. Les crampons qui la supportent sont terminés en anneaux an lieu de fourches. — A 2 mètres au-dessus dn sol on réunit la corde à uoe barre de fer carrée de 0m,015 à 0m,025. La partie supérieure de la barre est ronde et présente un tron cylindrique de 0m,15 de longueur, dans lequel la corde entre et est fixée par trois goupilles. — Les cordes en fil de cuivre ou de laiton sont préférables à celles en fil de fer.

Il faut veiller avec le plus grand soin à ce qne la tige et le conduetenr ne présentent pas la moindre solution de continuité, soit par une construction vicieuse, soit à la suite d'altérations causées par le temps; prendre toutes les précautions et profiter de tous les moyens, pour procurer à la matière électrique un facile éeonlement dans le sol. Sans ces conditions essentielles, un paratonnerre est plus dangereux qu'utile.

On admet qu'un paratonnerre peut défendre un espace cireulaire d'un rayon double de sa hauteur au-dessus du faîtage. Néanmoins, lorsqn'il est établi sur une partie élevée d'un édifice, comme une tour, un clocher, on ne doit compter que sur un rayon de défense égal à son élévation au-dessus des parties qu'il domine, et il convient d'établir d'autres paratonoerres pour celles qui sont plus éloignées.

Un bâtiment est mieux défendn par deux tiges de 5 à 6 mètres, ayant entre elles une distance égale à la somme de leurs rayons d'action, que par une seule tige de 10 mètres.

Si le bâtimcot renferme des pièces métalliques un peu considérables, comme des lames recouvrant quelques parties de la toiture, des gouttières, de longues barres, il faut les faire toutes communiquer avec le conducteur par des barres de 0m,008 ou du fil de fer d'un égal diamètre. Si ces pièces ne sont pas indispensables, on doit en proscrire l'emploi. Les ferrures ordioaires, telles que gonds, serrures, ne doivent inspirer aucune crainte.

Le conducteur doit parvenir au sol par le chemin le plus court. On peut quelquefois n'en mettre qu'un seul pour deux paratonnerres, sans augmenter son diamètre. Pour trois paratonnerres il faut au moins deux conducteurs. On établit des communications entre les pieds des conducteurs.

En général, on doit placer les condueteurs sur les murs qui font face an côté d'où vieonent le plus fréquemment les orages, et qui sont le plus souvent mouillés par la pluie, laquelle pourrait servir de conducteur imparfait et occasioner des accidens.

La moindre solution de continuité on une communication insuffisante avec le sol pouvant donner lieu aux plus graves accidens, il serait prudent d'établir les paratonnerres des magasins à poudre sur des mâts placés à 2 ou 3 mètres en dehors des murs. Il sera suffisant de donner aux tiges 2 mètres de longueur; mais on donnera aux mâts une hauteur telle qu'avec la tige ils dominent le bâtiment de 4 à 5 mètres. Pour les paratonnerres placés sur les magasins, il

serait bon qu'il y eût deux conducteurs, l'un du côté où se forment le plus fréquemment les orages, l'autre du côté opposé.

Si le magasin est très-élevé, comme une tour, on peut se contenter de l'armer d'un double conducteur sans tige.

Il est inutile d'établir des paratonnerres sur des magasins voûtés haut et bas, et dans lesquels il n'existe pas de masses métalliques considérables; dans le cas où de pareilles masses existent, un paratonnerre est indispensable.

A défaut de paratonnerre, des arbres élevés, disposés à 5 ou 6 mètres des faces d'un magasin, peuvent le défendre efficacement des atteintes de la foudre.

CHAPITRE VI.

MUNITIONS ET ARTIFICES.

ATELIERS.

Bâtimens.

Les bâtimens nécessaires aux ateliers sont : une salle de 13 mètres sur 8 pour la confection des munitions et artifices avec un porche et deux cabinets, l'un pour les matières, l'autre pour les outils ; une salle des dimensions de la première destinée aux fourneaux ; un magasin de 7 mètres sur 4 pour la poudre et les munitions confectionnées.

Ces bâtimens doivent être éloignés des habitations et suffisamment espacés entre eux, au besoin, séparés par des plantations et couverts par des traverses en terre.

Meubles.

1.° *Salle d'artifice.* 4 grandes tables, 8 bancs, 2 tables à rebords, 6 escabeaux, 1 échelle.

2.° *Cabinet aux matières.* 1 tablette de 0^{m},66 de largeur pour peser les compositions ; 3 rangées de tablettes de 0^{m},50 de largeur ; 6 barils avec cercles et couvercles en cuivre ; 2 escabeaux, 1 marche-pied, 2 planches de décharge jointives.

3.° *Cabinet aux outils.* Tringles servant de râteliers pour outils et ustensiles, 2 escabeaux, 1 marche-pied, 1 banc pour moules à balles.

4.° *Salle aux fourneaux.* 10 bancs à charger les fusées, ensaboter, etc. ; 3 bancs pour couler les balles ; 1 grande balance à plateaux en bois ; 1 tour avec sa roue ; 1 coffret pour les outils du tour ; 1 établi de menuisier, 1 coffret d'outils de menuisier ; 1 établi de serrurier avec son étau, 1 bigorne et son bloc, 1 coffret d'outils contenant un assortiment de fraises pour moules à balles ; 10 escabeaux ; 1 pellette, 1 tisonnier ; 1 échelle.

5.° *Magasin.* 1 grande table à rebords pour peser la poudre, tablettes, 1 échelle, 1 marche-pied.

Fourneaux.

On emploie des fourneaux de deux espèces : 1.° ceux où la flamme est en contact avec le fond et le tour de la chaudière ; 2.° ceux où elle ne touche que le fond. Ces derniers sont réservés aux préparations dans lesquelles il entre de la poudre.

Dans un établissement fixe, on construit les fourneaux en briques. Pour ceux de la première espèce, on fait entrer la chaudière dans des plaques circulaires en fonte, placées les unes au-dessus des autres, espacées entre elles de manière à partager la hauteur de la chaudière en plusieurs parties égales. Les espaces vides entre les plaques, communiquent entre eux par des trous qui laissent circuler la flamme dans les différens étages. — On peut les changer en fourneaux de la seconde espèce, en interceptant les communications entre les plaques.

Ordinairement, en campagne, les fourneaux sont en gazon ou creusés en terre. (Pl. 3.)

Fourneau en gazon. Placer la chaudière sur un trépied ; l'entourer d'un massif de gazon ; l'adosser à un mur ; placer sous les pieds du trépied des plaques de tôle ou des culots de boîtes à balles. — Le fond de la chaudière à environ 0^{m},325 du sol. — La

bouche du fourneau carrée de $0^m,270$ de côté. — Le canal de la cheminée est en face de la bouche, également carré, de $0^m,135$ de côté, s'ouvrant dans le fourneau à $0^m,135$ au-dessus du sol, et formant un coude dont la première partie est inclinée d'environ 15°, et la seconde, verticale. — On soutient le dessus de la bouche avec de petites barres de fer — si on peut se procurer des briques, on s'en sert pour construire la bouche et la cheminée.

Fourneau creusé en terre. Le bord de la chaudière élevé de $0^m,027$ au-dessus du terrain; son fond à $0^m,33$ au-dessus du sol du foyer. — La terre déblayée d'un côté pour donner un accès facile vers la bouche du fourneau. — Le canal de la cheminée creusé avec la pince du côté opposé, s'ouvrant à $0^m,135$ au-dessus du sol du foyer, débouchant à $0^m,45$ du fourneau et prolongé par une rigole horizontale jusqu'à $3^m,30$.

Dans les fourneaux de la seconde espèce, et si le poids que la chaudière doit porter n'est pas considérable, on peut supprimer le trépied et faire porter le fond sur un rebord de $0^m,027$ de largeur.

Outils et Ustensiles

pour un atelier d'artifices, ou composant le chargement d'un chariot de parc.

		Atelier.	Chariot de parc.
Aiguilles pour percer les étoupilles		100	50
Arrosoirs		2	=
Baguettes en bronze	pour rouler les lances à feu	12	12
	pour charger *idem*	12	12
Baguettes en bronze pour charger les fusées	de bombes de 12° et 10° (moitié gr. moitié petites)	24	
	de bombes et obus de 8° (*id.*)	48	44
	d'obus de 6° et de 24	72	
	de grenades	24	=
Jeux de bag. pour charger les fusées de signaux,	en bois dur et très-sec pour fusées de $0^m,040$	1	1
	en bois dur et très-sec pour fusées de $0^m,035$	1	1
	en bronze *idem* $0^m,027$	2	1
	en bronze *idem* $0^m,020$	2	1
Baguettes pour serpenteaux	ordinaires. à rouler, en fer	6	2
	ordinaires. à charger, en f. manche en b.	6	2
	chargés sur broche à rouler, en fer	6	=
	chargés sur broche à charg., en br.	6	=
Baguettes en fer pour rouler les communicat.		4	=
Balances, en cuivre, grandes, moy., petites		5	2
Balles en bronze	de $0^m,020$ pour la trituration du soufre	50^k	20
	de $0^m,009$ pour la trituration des autres matières	100^k	40
Baquets cerclés en fer dans l'atelier des fourn.		6	=
Baril à ébarber les balles		1	=
Barils de trituration	pour le soufre	1	
	pour la poudre	1	1
	pour les compositions	1	
Billots	pour charger les fusées de signaux de différ. calibres	6	=
	pour le couteau de sabotier	1	=
	pour emporte-pièces	2	=
Bocaux pour enfermer les limailles		10	=
Briquet et son assortiment		1	1
Broches en fer	pour fusées de signaux de différens calibres	6	2
	pour serpenteaux brochés	6	=
Brosses, dont plusieurs à manche		18	4
Cadres à sécher la mèche à étoupilles		2	1
Caisses	pour charger les étoupilles de place et de campagne	4	4
	pour charger les serpenteaux	2	=
	pour conf. des cartouches, des balles, etc.	96	=

		Atelier.	Chariot de parc.
Calibres	en tôle pour les sabots; 1 par calibre	4	4
	en tôle pour culots de boîtes à balles d'obusiers	2	=
	en cuivre p.r boîtes à balles, 1 par calibre	7	=
Canifs pour couper les roseaux		24	12
Carrelets pour coudre les sacs		100	6
Chasse-fusées en bronze, 2 pour bombes, 4 pour obus		6	3
Châssis	pour le décharg. des bombes	1	=
	pour les barils à ébarber et à triturer	4	=
Chassoirs de tonnelier		2	2
Chaudières en fer	pour la fonte du plomb	2	2
	pour la roche à feu, etc.	2	=
Chaudrons	en cuivre pour la colle	1	1
	en fer pour goudronner	1	1
Cheneau en bois p. le lessivage de la poudre		1	=
Chien de tonnelier		1	1
Cisailles de ferblantier		2	1
Ciseaux	paires de diff. grandeurs	9	6
	à froid pour bandelettes ou franges de gargousses	12	6
	en bronze pour décharger les projectiles creux	6	3
Civières en corde pour le transport des barils		2	=
Claies en osier		8	=
Clef simple à écrou pour baril à triturer		1	1
Compas ordinaires, à ressort, d'épaisseur		8	3
Cônes en cuivre p. conf. de la mèche d'étoup.		3	=
Couteaux	à papier, grands et petits	12	12
	à long m. p. cartouches d'inf.	2	=
	de sabotier	1	1
Crémaillère de ferblantier		1	=
Cribles	en fil de laiton pour séparer les balles de trituration	1	1
	pour démolir les cart. d'inf.	2	=
Crochets	à désétouper	12	12
	à retirer les balles de plomb du moule	6	3
Cruches en grès		6	=
Cuillères	en fer pour plomb fondu, goudron, etc.	5	1
	en cuivre pour salpêtre	1	1

	Atelier.	Chariot de parc.
Cuviers avec chantepleure pour lessivage	3	=
Cylindres en fer-blanc p. ch. les lances à feu	12	12
Dégorgeoirs p. amorc. les fus. des proj. creux	16	10
Décoiffe-fusées, 1 par calibre	6	=
Dés pour la confection des cartouches d'inf.	20	20
Écumoire en cuivre pour le salpêtre	1	1
Emporte-pièces. — p. gargousses, 1 par calibre	8	=
— pour sachets, *idem*	4	=
— p. fusées : 1 p. la rondelle, 1 p. la coiffe — de bomb. de 12° et 10°	2	=
— — de bomb. et obus de 8°	2	=
— — d'obus de 6° et de 24	2	=
Entonnoirs de différentes grandeurs en fer-blanc — p. lances, cartouches, gargousses, bombes, obus, serpenteaux, etc.	28	28
Équerres en bois	6	2
Faucilles pour couper les roseaux ou instrumens analogues	4	2
Fer à souder	1	=
Flacons bouchés à l'émeri	4	=
Fourche en fer pour tremper les fascines dans la composition	1	=
Gamelles — en bois, moyennes ou petites	26	18
— en terre vernissées, grandes	6	=
Gril pour faire sécher les projectiles creux	1	=
Hache à main	1	1
Lanternes en cuivre pour charger — les fusées des proj. creux	96	44
— les lances à feu	12	12
— les fusées de signaux	6	1
Lanternes pour éclairer	5	5
Leviers	10	=
Lunettes à calibrer en acier. — p. projectiles, 2 par calibre, grande et petite	20	16
— doubles, pour balles de fer, 1 par calibre	7	7
— doubles, pour mandrin de cartouches d'infanterie	1	1
— doubles, p. balles de plomb	1	1
— doubles, p. roseaux d'étoup.	6	2
Machine à commettre	1	=
Maillets — p. charger les fusées de proj.	48	24
— — les fusées de signaux	6	
— de menuisier	2	=
Mains pour prendre les matières	6	=
Mandrins — pour cartouches d'infanterie	20	20
— p. gargousses, 2 par calibre	12	12
— p. garg. coniq. p. m. à la G.r	3	=
— p. rouler les pots des fusées de signaux, 1 par calibre	4	2
— pour couper *idem*, *idem*	4	=
Marteaux — en fer, 1 ord., 12 p. ensaboter	13	12
— en cuivre	1	=
Masses — en cuivre pesant 1 kil.	1	=
— en bois pour écraser la poudre et le charbon	2	1
Maye pour démolir les cartouches d'inf.	1	=
Mèches — p. creuser les taquets serv. à la conf. de cart. d'inf.	1	1
— coniq. p. percer les bag. de f.	1	1
— de vilebrequins	12	6
Mesures — à poudre dep. 4 kil. jusqu'à $0^k,030$ renfermées les unes dans les autres	21	21
— de 1 litre, 1/2, 1/4, 1/8	4	=
Mesure étalonnée avec nonius	1	1
Mètre	1	1
Meule montée	1	=

	Atelier.	Chariot de parc.
Mortiers — avec pilon en bronze	1	1
— en marbre, av. pil. en b. dur	1	=
Moules — à balles à doubles rangées	18	6
— p. boulets incend., diff. cal.	4	=
— p. flamb., roche à f., étoiles de $0^m,015$, incend. divers	11	4
Passe-balles ou crible p. les balles de plomb	1	=
Patrons en fer-blanc des diff. calib. — pour les boîtes à balles	4	8
— pour les sachets	4	
— pour les gargousses	6	
— — des mortiers à la Gomer	3	=
Pelles, pioches, de chaque	2	=
Perche sabotée pour fusées de signaux	1	=
Pétard et son plateau	1	=
Pierre à aiguiser	1	1
Pinces — en bois pour monter les cartouches à boulets	24	12
— plates en fer pour tordre le fil de fer	4	2
— p. creuser les fourn. en terre	1	1
Pinceaux à colle, dont 1 pour colle forte	12	12
Plane de charron	1	=
Poids — en fer coulé de 1, 2, 3, 5, 10 k. et 4 de 20 kil.	9	=
— en cuivre, kil. divisé	1	1
Poinçons — à arrêt	6	=
— à percer les bandelettes	12	12
— à pointe droite	4	=
Pointes à tracer	4	2
Pot à colle avec son bain	1	=
Prélats	2	=
Presse en bois pour le carton	1	=
Profils en tôle d'acier p. la conf. des sab. — pour camp, 1 par calibre	6	=
— coniq., p. siége et place, *id.*	6	=
Queues de rat pour nettoyer les roseaux	50	50
Râpes à bois	6	6
Râteaux en fer, manche en bois	2	=
Règles — en fer	8	2
— en bois, dont 2 de 2 mètres	8	=
Sabots — pour la conf. des cart. d'inf.	20	=
— pour charger les fus. de proj.	72	=
Sacs — en treillis p. ébarb. les balles	6	2
— en cuir de vache p. écr. la p.	2	2
Sandales (paires de)	60	=
Seaux	2	=
Scies à couteaux	2	2
Serpe	1	1
Spatules — garnies en fer p. le salpêtre	3	=
— pour la roche à feu	6	=
— pour étouper les munitions	24	2
Table à rebords p. faire sécher les étoupilles	1	=
Tamis avec tambours — de soie	2	2
— de crin (n.os 1, 2, 3, 4)	4	4
Taquets pour cartouches d'infanterie	20	20
Tasseau de ferblantier	1	=
Tire-fonds — en fer pour fusées de project.	8	2
— en bronze de tonnelier	1	1
Tire-fusées, 1 de place, 1 de campagne	2	1
Trapèzes en fer pour cartouches d'infanterie	4	2
Trépieds en fer p. chaudières et chaudrons	3	2
Tréteaux (paires de)	2	=
Tricoises — ordinaires	1	1
— ou *cisailles* pour couper les jets des balles	9	3
Varlopes — p. rouler les cart. d'artifice	4	1
— — les cart. de lanc. à f.	2	
Vilebrequins	2	1
Vrilles	2	2

Observations. Le bronze employé pour les ustensiles est composé de 100 parties de cuivre et 6 d'étain.
Les ustensiles portés par le chariot sont placés dans 4 caisses comme les outils d'ouvriers en bois. (V. Chap VIII.)
Le chargement n'en est pas déterminé; les quantités indiquées dans ce tableau n'ont rien d'absolu.

Outils à ajouter aux précédens pour la confection des fusées incendiaires.

Alésoir avec son tourne-à-gauche	1
Bagnettes : pour former le cylindre en carton qui garnit le cartouche intérieurement	1 p. calib.
Bagnettes : pour placer le cylindre dans le cartouche	1 *idem*
Bagnettes : (Jeu de) pour charger les fusées	1 *idem*
Bloc en bois dur pour fixer le *tas* à tête convexe qui sert à former le culot et les mandrins cylindrique et conique sur lesquels on forme *le cartouche*, *le pot* et *le chapiteau*	1
Bloc de la sonnette, dans lequel s'encastre le socle qui reçoit le pied de la broche	1 p. calib.
Brides en fer fixées aux montans de la sonnette pour serrer les 2 parties du moule	1 *idem*
Broches coniques	1 *idem*
Chassoirs en cuivre pour placer le pot sur le *cartouche*	1 *idem*
Clefs pour placer la broche dans l'axe du *cartouche*	1 *idem*
Dégorgeoirs en fer en forme de mèche pour dégorger les bagnettes dans le chargement	1 *idem*
Lanternes pour introduire les charges de composition	1 *idem*
Maillet en bois pour battre la tôle	1
Mandrins en fer tourné, 1 cylindrique p. le *cartouche* et le *pot*, 1 conique p. le *chapiteau*	2 p. calib.
Mèches coniques pour percer les bagnettes à charger	1 *idem*
Moule en bois pour contenir le *cartouche* pendant le chargement	1 *idem*
Patrons en tôle d'acier pour découper le *cartouche*, le *pot* et le *chapiteau*	3 *idem*
Patrons pour plier la tôle	2 *idem*
Rondelles en cuir, en feutre ou en carton	5 *idem*
Socle où se loge le pied de la *broche*	1 *idem*
Sonnette complète pour battre les *fusées*	1 *idem*
Tas, 1 ordinaire, 1 à tête ronde pour former le culot	2 *idem*
Une forge et ses dépendances.	

Précautions à prendre pour prévenir les accidens.

Éviter l'emploi du fer dans la construction des ateliers, bancs, tables, caisses, etc.; au besoin noyer la tête des clous dans le bois, coller par dessus plusieurs bandes de papier — recouvrir le plancher de prélats, s'il y entre des clous — faire constamment arroser et balayer.

Faire mettre des sandales à tous ceux qui entrent ou travaillent dans les ateliers; les faire quitter en sortant, empêcher qu'on ne traîne les pieds.

N'avoir jamais dans l'atelier que la quantité de poudre absolument nécessaire. — Faire transporter au magasin les munitions et artifices à mesure de leur confection. — Transporter les barils de poudre sur des civières en corde ou en toile, les munitions et artifices dans des civières à coffre. — Faire porter tous les objets qu'on doit changer de place; défendre de les rouler ou traîner.

Ne jamais charger aucun artifice par percussion ni ensaboter des boulets dans une salle où il y a de la poudre ou des compositions détonnantes.

N'entrer de nuit dans les ateliers que quand cela est indispensable; avoir une lanterne bien fermée, contenant une bougie.

MATIÈRES.

Nota. Les proportions sont toujours données en poids et la température en degrés centigrades.

Salpêtre. Pour la composition des artifices, il convient qu'il soit réduit en poudre impalpable ou du moins en farine, c'est-à-dire en cristaux extrêmement ténus. — Pour le réduire en poudre impalpable : mettez dans un *baril à triturer* 20 kil. de salpêtre sec et 40 kil. de balles de bronze, tournez le baril pendant 2 heures et demie à 30 tours par minute; frappez le baril avec un maillet, pour que le salpêtre ne s'attache pas. Séparez les balles au moyen du crible de laiton, et les corps étrangers avec un tamis de crin. — La trituration peut se faire dans un mortier en bronze, en suspendant le pilon à une perche élastique. — Il faut avoir soin de purger le salpêtre des corps étrangers auxquels il peut être mêlé, en employant, s'il est nécessaire, le procédé du collage, comme il est indiqué à l'article *Raffinage*, pag. 97.

Charbon. Pour faire du charbon propre à la confection des artifices, enterrez une chaudière jusqu'à 0^{m},10 des bords; placez du menu bois debout contre les parois; mettez le feu et ajoutez du nouveau bois à mesure que la carbonisation s'opère, en recouvrant celui qui est déjà brûlé et en ayant soin de soulever la masse de temps en temps jusqu'à ce que la chaudière soit pleine de charbon; mettez le couvercle, et lorsque le dégagement des vapeurs a cessé, couvrez-le de terre; au bout de 48 heures, retirez le charbon et séparez les fumerons. — On conserve le charbon en morceaux dans des barils fermés et dans des lieux secs. Lorsqu'on veut l'employer, on le met pendant une demi-heure dans le baril de trituration avec quatre fois son poids de balles de bronze; on le passe ensuite au crible de laiton, puis au tamis de crin fin, placé entre deux tambours. — On peut aussi triturer dans un sac en cuir de vache, que l'on bat pendant 5 minutes avec une masse en bois. Le sac doit être bien rempli. Un homme le tient sur un billot bien uni et le retourne de temps en temps, pendant qu'un autre frappe dessus. — Pour fusées de signaux, on ne bat qu'une quinzaine de coups; on passe au tamis de crin clair, ensuite au tamis de crin fin, et on se sert du charbon qui reste sur ce dernier tamis. — Pour ces fusées et lorsqu'on veut avoir des feux rouges de quelque durée, le charbon de bois dur convient mieux que le charbon de bois léger.

Soufre. Lorsqu'on doit employer le soufre fondu, éviter qu'il ne passe à l'état pâteux, ce qui arrive à 160° environ. On triture le soufre dans le baril pendant 4 heures avec le double de son poids de balles, ou dans le mortier, et on le passe au tamis de crin clair. — Le soufre s'achète *en bâtons* quand il doit être fondu, *en fleurs* quand il doit être employé en poudre.

Poudre. Pour la composition des artifices, on la réduit en pulvérin, soit en l'agitant pendant 2 heures dans le baril à triturer, avec une fois et demie son poids de balles, soit en la frappant pendant 2 heures dans le sac en cuir.

Plomb. Pesanteur spécifique 11,352, fusion à 260°.

Les saumons du commerce renferment souvent des morceaux de fer ou de fonte. On peut reconnaître cette fraude en mettant les saumons dans un vase contenant de l'eau, disposé de manière qu'on puisse mesurer exactement la quantité d'eau qu'ils déplacent; le poids des saumons doit être égal au poids de l'eau déplacée, multiplié par 11,35.

Le plomb fondu au contact de l'air se couvre d'une couche d'oxide gris qui s'épaissit de plus en plus. Une oxidation plus avancée produit le *massicot*, la *litharge* et enfin le *minium*. On prévient la formation de l'oxide gris ou des crasses, en couvrant le plomb fondu d'une couche de charbon pilé.

Pour réduire les crasses, mettez-en dans une chaudière 20 kil. avec $\frac{1}{10}$ de charbon en poussier; recouvrez la chaudière et portez au rouge. Remuez la masse, et à mesure que les crasses jaunissent, ajoutez du poussier; il en faut en tout environ $\frac{1}{6}$ du poids des crasses. Puisez avec une cuiller de fer le plomb rassemblé au fond de la chaudière, et coulez-le sur des plaques de tôle. — Après avoir obtenu en plomb $\frac{1}{3}$ du poids des crasses, jetez celles-ci dans un cuvier plein d'eau, agitez et décantez; puis lavez le précipité par portion dans des gamelles pour séparer la grenaille et les crasses de la plus grande partie des cendres et du charbon. Mettez dans la cuiller de fer la grenaille et les crasses séchées; ajoutez $\frac{1}{18}$ en poids de colophane; portez au rouge, enflammez

la résine, agitez et coulez. De nouvelles additions de colophane font encore obtenir du plomb. On emploie ordinairement en colophane $\frac{1}{12}$ du poids des grenailles.

Si la quantité de crasses à réduire était considérable, on construirait le fourneau dont le dessin est donné pl. 3. On le remplit de charbon, en ayant soin de bien tasser les premières couches. On allume et on excite le tirage au moyen d'un tuyau servant de cheminée. Quand le feu est bien pris, on jette dessus 2 ou 3 kil. de crasses et on répète cette opération aussitôt que la matière a disparu. On ajoute du charbon de temps en temps. On a soin de retirer les cendres et les scories lorsqu'elles obstruent le fond du fourneau; de jeter les crasses en masse plutôt sur le derrière que sur le devant, sans intercepter le courant d'air.

On ne peut pas se servir du charbon de terre, parce qu'il s'agglutinerait; on pourrait employer le coak.

Acétate de plomb (sel de saturne). Employé pour la fabrication de la mèche à canon; sel blanc efflorescent, d'une saveur sucrée, très-soluble dans l'eau. On l'obtient en mettant de l'acide acétique sur de la litharge et en faisant chauffer. La dissolution étant concentrée et refroidie, le sel cristallise en aiguilles blanches et brillantes.

Soudure des plombiers. Alliage de plomb avec $\frac{1}{2}$ ou $\frac{1}{3}$ d'étain; sert pour les boîtes à balles.

Antimoine. Pesanteur spécifique 6,7. Fusion à 432°; se réduit facilement en poudre; produit par sa combinaison avec le soufre beaucoup de lumière et de chaleur; donne des flammes bleues ou blanches; ne se trouve jamais pur dans le commerce, celui qu'on vend sous le nom de *régule*, contient toujours un peu de sulfure d'antimoine, d'arsenic et quelquefois de sulfure de fer.

Cuivre (voy. page 28). Le salpêtre ayant peu d'action sur lui, il peut être employé pour ustensiles servant au raffinage, mesure de poudre, etc. — Il ne faut pas exposer les chaudières en cuivre à une haute température, ni s'en servir pour des préparations dans lesquelles il entre du soufre et qui exigent l'emploi du feu; le cuivre serait promptement détruit par l'oxidation ou par la formation du sulfure, et il y aurait à craindre des explosions.

Le *bronze* sert à la confection des ustensiles qui reçoivent des chocs ou agissent par percussion. — Le *laiton* en fil, pour les cribles et tamis métalliques.

L'*acétate de cuivre* (vert de gris) est employé pour faire de la mèche, qui produit un charbon incandescent et une légère flamme verte.

La *limaille de cuivre* donne des étincelles rougeâtres et une flamme bleue verdâtre.

Zinc. Pesanteur spécifique 6,86. Fusion à 360°; volatilisation au-delà de la chaleur rouge. Il faut le chauffer jusqu'à 205°, pour le réduire en poudre sous le marteau. Il donne des flammes bleuâtres. — L'alliage de zinc et d'antimoine pulvérisé donne des gouttes ou larmes d'un très-beau bleu. — L'oxide de zinc (*fleur de zinc*) produit l'effet qu'on désigne sous le nom de pluie d'or.

Fer. Pour culots de boîtes à balles et ustensiles divers. — La limaille et les copeaux très-minces produisent des étincelles brillantes, des étoiles dont les effets varient suivant la grosseur sous laquelle on les a employés. Il faut se

les procurer au moment de s'en servir, ou les conserver avec soin pour les préserver de l'oxidation.

Acier. La limaille, les petits fragmens, donnent les étincelles les plus brillantes.

Fonte de fer. Pulvérisée, elle donne des étincelles rouges très-larges (*feu chinois*). — Choisir la fonte blanche ou prendre des fragmens d'ustensiles à parois minces. Faire chauffer au rouge et projeter dans l'eau froide, pour pulvériser plus facilement.

Tôle. Employée pour couvercles de boîtes à balles, cartouches de fusées incendiaires, etc. — Choisir la plus douce et la moins cassante. — Lorsqu'on la substitue au fer-blanc pour l'ensabotage des projectiles, il faut la recuire. On chauffe les feuilles au rouge obscur sur un feu de copeaux; on les laisse refroidir sur un lit de cendres chaudes à l'abri du vent.

Fer-blanc. Pour boîtes à balles, bandelettes, ustensiles divers. — Très-pliant, surface unie, sans tache de rouille, cassure blanche et homogène.

(Pour les cinq articles précédens, voy. Chap. VII.)

Papier. Achetez de préférence les rames non pliées. La rame est de 20 mains, la main de 25 feuilles. — *Pour cartouches d'infanterie.* Fort, uni, bien collé, souple; épaisseur de la rame non pliée 0m,054 à 0m,068. Sert aussi à empaqueter les cartouches et les étoupilles, à coiffer les fusées et, au besoin, pour les gargousses de 8. — *Pour gargousses.* Beaucoup de corps, fort, souple, bien collé; épaisseur de la rame 0m,068 au moins. Le grand-raisin gris de 0m,596 sur 0m,460 est très-convenable. — *Pour lances à feu.* Beaucoup de corps, bien collé; épaisseur de la rame 0m,088 à 0m,095. Le grand-raisin blanc de 0m,433 sur 0m,650 est très-propre à cet usage. — *Pour tubes d'étoupilles* (à défaut de roseaux). Blanc ordinaire ou papier à lettres. — *Pour tubes de communication.* Papier brouillard, très-souple et peu combustible. — *Pour carton.* Le même que pour gargousses. — *Pour garnir l'intérieur des fusées incendiaires.* Celui qui est en usage pour dessiner, le grand colombier par exemple. — *Pour filtres.* Papier Joseph ou papier fluant.

Parchemin. Employé principalement pour gargousses dans le tir à boulets rouges et pour coiffes de fusées de projectiles creux. S'assurer qu'il n'est point piqué. Il peut être remplacé par le papier parcheminé.

Carton. Se fait de 2 ou 3 feuilles de papier collées l'une sur l'autre. — On confectionne les feuilles de carton les unes au-dessus des autres. Lorsqu'il s'en trouve une cinquantaine, on les met en presse pendant 1 heure. On les fait ensuite sécher séparément à l'ombre, et on les remet en presse pendant 1 heure, avant qu'elles ne soient tout-à-fait sèches.

Colle. *Colle de farine.* Passez la farine au tamis de crin n.° 2. Délayez-la dans $8\frac{1}{2}$ son poids d'eau. Chauffez doucement en agitant; $\frac{3}{4}$ d'heure de cuisson. Quand le liquide file, versez la colle dans des gamelles, et passez-la au tamis avant son entier refroidissement. On obtient en colle 7 fois le poids de la farine. L'opération dure $1\frac{1}{2}$ heure.

Colle d'amidon. Délayez l'amidon de froment dans 2 fois son poids d'eau; versez-le peu à peu dans $6\frac{1}{2}$ fois son poids d'eau bouillante; faites cuire pendant 10 minutes en agitant continuellement. L'opération se termine comme pour

la colle de farine et dure 1 heure environ. On obtient en colle 8 fois le poids de l'amidon.

Colle pour carton. Délayez la farine ou l'amidon dans 12 fois son poids d'eau. On obtient en colle 9 fois le poids de la farine et 11 fois celui de l'amidon. — $\frac{1}{16}$ de colle forte ajouté à la farine ou à l'amidon, rend la colle propre à coller parchemin sur parchemin, ou papier sur bois. On fait dissoudre la colle forte à part, et on la verse dans l'eau froide dans laquelle on a délayé la farine ou l'amidon.

Colle de pommes de terre. Râpez des pommes de terre dans 3 fois leur poids d'eau et faites bouillir 15 minutes. Cette colle est moins bonne que les autres et se décompose plus vite.

Ces diverses colles doivent être employées froides. — Il n'en faut faire que pour 2 ou 3 jours à la fois. On peut conserver la colle plus long-temps en y ajoutant de l'alun, à raison de $\frac{1}{10}$ du poids de la farine ou de l'amidon. — On la préserve contre la morsure des rats, en la faisant avec de l'eau dans laquelle on a fait infuser de la coloquinte dans la même proportion.

Colle forte. Doit être dure, sèche, transparente, rouge-brun et sans odeur. On la fait dissoudre dans une fois son poids d'eau que l'on porte à l'ébullition. Il convient d'employer le bain-marie pour éviter de brûler la colle.

Serge. Pour sachets elle doit être tout en laine, souple, serrée, croisée, point éraillée. Sa largeur, qui varie d'une pièce à une autre, doit être bien égale dans la même pièce; celle de $0^{m},59$ est la plus commode. Pour la couleur choisissez dans l'ordre suivant: verte, grise, jaune, bleue, rouge, blanche; rejetez la serge noire, qui est presque toujours brûlée.

A défaut de serge, prenez une étoffe dont la chaîne soit en fil et la trame en laine. Les toiles de coton, de chanvre et de lin doivent être rejetées, parce qu'elles tamisent et qu'elles sont plus sujettes que la serge à laisser dans la pièce des fragmens en combustion.

Treillis. Toile croisée en fil écru. Choisir le plus serré et le plus fort. Employé pour les sacs de balles à feu, sacs à sasser les balles et, au besoin, pour bandes d'ensabotage.

Ficelle. Forte, bien tordue et bien lissée. — $0^{m},001$ de diamètre, pour empaqueter les cartouches et les étoupilles, pour coudre les sacs de balles à feu. — Pour cartouches à boulet, à plusieurs brins; $0^{m},002$ pour 12; $0^{m},0015$ pour 8 et les calibres inférieurs, pour lier les lances à feu et les gargousses, pour fixer la coiffe des fusées.

Cordages. De grosseur égale, bien tordus et formés de plusieurs torons, composés chacun de plusieurs brins; diamètres ordinairement employés de $0^{m},011$ à $0^{m},006$.

Matières diverses. *L'essence de térébenthine*, la *colophane*, la *poix résine*, la *poix blanche*, le *goudron*, la *poix noire*, le *pétrole*, la *cire jaune*, le *suif de mouton*, dans les artifices destinés à éclairer ou à incendier.

Les *huiles grasses*, pour donner du liant aux compositions; on préfère l'*huile de lin*, parce que c'est la moins chère et celle qui dégage le plus de chaleur dans la combustion.

La *gomme arabique*, en dissolution, pour donner du corps et de la ténacité

aux compositions. Elle ralentit la combustion. La dissolution se décompose et ne doit être préparée qu'à mesure des besoins.

L'*alcool*, l'*eau-de-vie*, le *vinaigre*, pour mouiller les compositions, parce que le salpêtre ne se dissout que très-peu dans ces liquides.

Le *noir de fumée*, pour produire dans l'air des traces de couleur aurore. — — Le *sel marin*, pour des feux jaunes. — Le *cristal* (verre blanc), pour des feux blancs. — Le *mica*, pour des étincelles de couleur aurore. — L'*oxide de zinc*, pour des flammes bleuâtres.

La *dissolution de phosphate d'ammoniaque*, pour rendre incombustibles le papier, les tissus.

PIERRES A FEU.

Silex pyromaque. Le meilleur est demi-transparent, d'une teinte uniforme, de couleur blonde ou brune; sa cassure est lisse et légèrement conchoïde.

Dans une pierre à feu on distingue: la *mèche* ou *biseau*, le *talon* opposé à la mèche, l'*assis* ou face supérieure légèrement convexe, le *dessous* légèrement concave, les *flancs*.

Une bonne pierre à fusil suffit à 50 coups et au-delà. Dans les approvisionnemens on en compte 1 pour 20 coups, et on les délivre aux troupes avec les cartouches dans la même proportion.

	Fusils d'infanterie.	Pistolets de cavalerie.	Pistolets de gendarmerie.
	m. m.	m. m.	m. m.
Longueur totale...............	0,029 à 0,034	0,022 à 0,025	0,018 à 0,020
Largeur.....................	0,025 à 0,029	0,022 à 0,025	0,018 à 0,019
Épaisseur au talon.............	0,007 à 0,009	0,004 à 0,007	0,004 à 0,006
Longueur de la mèche........	0,011 à 0,015	0,009 à 0,011	0,006 à 0,009

Les pierres pour mousquetons et fusils de dragons se prennent parmi les plus petites pierres de fusil d'infanterie et les plus grosses des pistolets de cavalerie.

Pour recevoir des pierres à feu, vérifier d'abord leurs dimensions avec un calibre qui donne les plus petites et les plus grandes; s'assurer que la mèche n'a ni taches ni nœuds; que l'assis et le dessous sont à peu près parallèles et qu'ils n'ont pas trop de courbure.

CARTOUCHES POUR ARMES PORTATIVES.

	Charge de poudre.	Nombre de charges au kil.	Rapport avec la charge du fusil.	Balles. Diam.	Balles. Poids.	
	grammes.					
Pour fusil d'infanterie et de voltigeur	10,52	95	»			
— — de drag. (anc. fusil d'art.).	7,93	126	3/4	$0^{m},0163$ (7 l. 3 p.)	$0^{k},0256$	19 à la livre.
— mousqueton et pistolet de cav..	5,26	190	1/2			
— pistolet de gendarmerie.......	2,00	500	»	0,0147 (6 l. 6 p.)	»	26 à la livre.
— fusil de rempart.............	8 à 10 gr.	»	»	0,0226	$0^{k},0670$	(2^{on} 1 g. 1/2)

Les charges, à l'exception de celle du fusil de rempart, comprennent la poudre nécessaire pour l'amorce, qui est évaluée à 1 gramme pour les fusils, les mousquetons et les pistolets de cavalerie, et 0,35 gramme pour le pistolet de gendarmerie.

Le fusil de rempart s'amorce avec une capsule fulminante; la poudre de la cartouche se met tout entière dans le canon.

On ne confectionne qu'une seule espèce de cartouches à balles avec la charge du fusil d'infanterie. Dans le service les soldats qui se servent des autres armes, retirent une portion de la poudre dans la proportion indiquée par le tableau précédent.

Les corps confectionnent eux-mêmes les cartouches sans balles destinées aux exercices; on leur délivre la poudre nécessaire à raison de 1 kil. pour 120 cartouches.

Coulage des balles.

6 hommes : 1 chef d'atelier, 1 couleur, 1 dégageur, 3 ébarbeurs.

1 chaudière en fonte, encastrée dans un fourneau. — 1 banc à couler. — 6 moules à double rangée de 8 balles chacune, pour balles de $0^{m},0163$, posés sur le banc à couler. — 1 cuiller. — 2 crochets à retirer les balles. — 1 double lunette à calibrer, l'un des diamètres de $0^{m},01635$, l'autre de $0^{m},01627$ ($7^{l.}\ 3\frac{1}{4}^{p.}$ et $7^{l.}\ 2\frac{3}{4}^{p.}$). — 1 maillet. — 3 cisailles à couper les jets, fixées sur un banc avec des caisses au-dessous pour recevoir les balles. — 1 baril à ébarber, son châssis et sa trémie; ou 2 sacs de treillis, longs de $1^{m},66$ sur $0^{m},40$ de diamètre, suspendus horizontalement par 4 cordages attachés à la charpente de l'atelier. — Balances à plateaux. — 2 madriers. — 1 crible ou passe-balle, dont les trous ont $0^{m},01635$ ($7^{l.}\ 3\frac{1}{4}^{p.}$) de diamètre, et dont les tourillons reposent dans des encastremens sur 2 piquets plantés en terre.

Pesez le plomb; remplissez et recouvrez la chaudière; ajoutez du plomb jusqu'à ce que le bain soit à $0^{m},08$ des bords; recouvrez-le d'une couche de charbon pilé de $0^{m},02$; poussez le feu jusqu'à ce qu'un morceau de papier, en contact avec le plomb, se charbonne et prenne feu. Il faudra 1 ou 2 heures.

Plongez la cuiller et remplissez-la aux $\frac{3}{4}$ de plomb recouvert de charbon. Coulez en écartant le charbon avec un morceau de bois; remplissez tous les moules d'un côté; retournez-les et remplissez-les de l'autre côté.

Il faut rejeter les premières coulées dans la chaudière, parce que, le moule n'étant pas échauffé, les balles sont défectueuses; vérifier quelques balles de temps en temps avec la lunette; nettoyer le moule avec précaution, lorsqu'on s'aperçoit que le plomb s'y attache; si quelques coquilles donnent des balles défectueuses, les boucher avec du cuivre.

Les balles étant dégagées des moules, on coupe les jets. La cisaille du dernier modèle fait la section suivant la surface sphérique de la balle. Après avoir placé la balle, il faut tirer légèrement dessus pour la faire appuyer contre les tranchans.

Pour ébarber, on met 50 kil. de balles dans le baril qu'on fait tourner pendant 3 minutes, ou 25 kil. dans un sac qu'on agite pendant 5 minutes.

Pour les calibrer, on en met 25 kil. sur le crible, auquel on imprime un mouvement de bascule. Celles qui restent sur le crible sont refondues.

L'atelier fait 30 à 35 mille balles d'infanterie en 11 ou 12 heures.

Avec les précautions indiquées, 100 kil. de plomb donnent en balles confectionnées 98 à 99 kil., s'il est neuf; 97 à 98 kil., si c'est du vieux plomb.

Les balles pour pistolet de gendarmerie sont coulées dans des moules semblables; on vérifie seulement leur poids.

Les balles pour fusil de rempart sont coulées dans des moules qui n'ont qu'un seul rang de 6 coquilles, et vérifiées avec une double lunette, dont les diamètres sont $0^{m},0225$ et $0^{m},0227$.

Pour les unes et pour les autres on a des cisailles, qui ne diffèrent que par leurs dimensions.

Confection des cartouches.

Couper le papier. *Dimensions des trapèzes pour cartouches à balles d'infanterie.* Côté perpendiculaire aux deux bases de 0^{m},135 à 0^{m},160; l'une des bases de 0^{m},120 à 0^{m},130; l'autre de 0^{m},060. — Après avoir partagé le papier en rectangles égaux, on divise chaque rectangle en deux par une diagonale, qui joint les deux longs côtés à 0^{m},060 de leurs extrémités. Le papier de 0^{m},350 sur 0^{m},430 ($13^{po.}$ sur 16) est très convenable. La feuille fournit 12 trapèzes. — *Pour cartouches d'exercices sans balles*, les trapèzes ont 0^{m},025 de moins en hauteur; la même feuille en fournit 16.

Il faut 1 coupeur et 1 aide. — Le coupeur commence par tracer la division sur une feuille et la répète sur un certain nombre de feuilles en la piquant. — Avec un couteau de menuisier et une règle en fer encastrée dans du bois, et qui est maintenue à l'aide d'un levier passé dans les bouts d'un cordage, on peut couper 6 ou 8 mains à la fois, feuilles ouvertes; on met en dessus une des feuilles qui portent la division. — Avec un couteau ordinaire on ne coupe qu'une demi-main à la fois, en la pliant suivant les lignes de la division. — Lorsque l'on n'a que des feuilles trop petites ou des morceaux irréguliers, on se sert d'un trapèze en fer pour guider le couteau.

Les *rectangles pour paquets de* 10 *cartouches* ont de 0^{m},270 à 0^{m},325 sur 0^{m},176 à 0^{m},190; c'est le double du rectangle qui fournit 2 trapèzes — pour paquets de 15 0^{m},351 sur 0^{m},200.

Les *trapèzes pour cartouches de fusil de rempart* ont 0^{m},144 de hauteur, 0^{m},160 pour un des côtés parallèles, 0^{m},100 pour l'autre; la feuille de 0^{m},520 sur 0^{m},430 en fournit 12.

Faire les cartouches. — 1 chef d'atelier, 5 hommes pour rouler, 1 pour remplir, 2 pour plier, 4 pour faire les paquets.

1 table de 4 mètres de longueur, pour rouler, plier, empaqueter; 2 bancs. — 12 caisses à planchettes mobiles, pour poser les cartouches non terminées. — 5 mandrins de 0^{m},0158 ($7^{l.}$) de diamètre. — 5 petits sabots ou 5 dés et 5 taquets, pour faire serrer les plis du papier sur la balle. — 1 table à rebord, une mesure contenant la charge déterminée; 1 entonnoir, pour remplir les cartouches. — 1 brosse, pour nettoyer les caisses. — Du savon. — Papier coupé, balles, bouts de ficelle de 0^{m},30, sur la première table. — Poudre en tas sur la table à remplir.

Rouler les cartouches, le mandrin parallèle au côté perpendiculaire aux bases, la grande base dépassant la balle de 0^{m},0135 ($6^{l.}$). Faire 4 plis sur la balle, en commençant par l'angle aigu du trapèze. Faire serrer les plis dans le petit sabot, ou en coiffant la cartouche avec le dé et en frappant sur le taquet avec le bout arrondi du mandrin. Placer les cartouches roulées debout dans une caisse. Lorsque le mandrin ne sort pas facilement, le frotter avec du savon.

Remplir les cartouches. Les caisses pleines de cartouches vides sont portées sur la table à remplir. Incliner les cartouches à mesure qu'on les remplit dans le sens opposé à celles qui sont vides. Toutes les cartouches étant remplies, la caisse est portée devant les plieurs.

Plier, en rabattant le papier au-dessus de la poudre par 2 plis rectangulaires. Déposer les cartouches fermées devant ceux qui font les paquets.

Faire les paquets. Placer sur un rectangle : 2 couches de 5 cartouches chacune, si les paquets doivent être de 10 ; 3 couches, s'ils doivent être de 15 ; les balles alternant, les cartouches parallèles aux petits côtés ; envelopper les cartouches en serrant fortement ; rabattre et replier le papier qui dépasse leurs bouts ; lier le paquet dans la longueur, puis dans la largeur, avec un bout de ficelle arrêté par un nœud droit gansé. Un paquet de 10 cartouches bien fait a en longueur 0m,095, en largeur 0m,065, en épaisseur 0m,23.

L'atelier fait 10000 cartouches et les met en paquets en 10 heures.

MUNITIONS DES BOUCHES A FEU.

Nota. Toutes les données relatives aux obusiers, se rapportent à ceux des nouveaux modèles. Pour les obusiers anciens, les formes et les dimensions des sachets, tampons et sabots, doivent être réglées d'après celles de la chambre et du fond de l'ame.

Charges de poudre	des canons de campagne de				des obusiers de		
	12.	8.	6.	4.	6°.	24.	12.
	k.	k.	k.	k.	k. k.	k. k.	k.
pour boulets et obus....	1,958	1,223	0,979	0,733	1,500 et 0,750	1,000 et 0,500	0,270
pour boîtes à balles....	2,080	1,346	1,101	0,856	1,500	1,000	0,270

Ces charges sont renfermées dans des sachets, celles pour obusier surmontées d'un tampon. — Le boulet ensaboté est réuni à la charge, pour former une cartouche. — Les obus, également ensabotés, et les boîtes à balles sont séparés de la charge, excepté pour l'obusier de 12, dont l'obus est réuni à la charge ainsi que la boîte à balles.

Les charges pour bouches à feu de siége et de place varient ; elles sont renfermées dans des gargousses en papier.

Sachets.

Sont formés d'un rectangle et d'un culot en serge.

	Canons de				Obusiers de			*Observations.*
	12.	8.	6.	4.	6°.	24.	12.	
	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
Long.r des rectangles	0,370	0,338	0,298	0,264	0,370	0,338	»	0,027 p. le rempli.
Hauteur...........	0,325	0,292	0,271	0,244	0,150 et 0,210	0,150 et 0,210	0,121	0,014 *idem.*
Diamètre des culots.	0,140	0,125	0,114	0,104	0,140	0,121	»	0,027 *idem.*

1 traceur, 1 aide, 1 découpeur.

2 tables. — 2 règles en fer de 0m,50. — Patrons en tôle d'acier pour tracer les rectangles, 1 paire de ciseaux de tailleur. — Emporte-pièces avec leurs manches pour les culots, ou patrons en carton et 3 paires de ciseaux. — 6 clous à ensaboter, dont la tête est limée de manière à former un petit crochet pour accrocher les lisières. — 1 marteau d'ensabotage, des tenailles. — 1 bloc ou autre appui solide de 0m,85 de hauteur, 1 plaque en plomb de 0m,027 d'épaisseur, 1 gros maillet. — 2 bandes de papier, 1 double décimètre, crayons de sanguine, poinçon.

La serge ne s'étendant pas en longueur, prenez dans ce sens la longueur du rectangle, qui forme le développement du cylindre. — Découpez 12 à 16 culots à la fois avec l'emporte-pièces, la moitié avec des ciseaux.

Pour coudre les sachets, il faut avoir des sachets modèles, des mesures en bois et des patrons circulaires, qui donnent exactement la grandeur des culots et la largeur des sachets aplatis et tendus. — Les sachets seront cousus à points en arrière, n'ayant pas plus d'une ligne d'étendue et espacés de la même quantité, avec du fil écru, retors à 2 brins et ciré. Les 2 bandes du rempli seront rabattues du même côté, et faufilées pour empêcher la poudre de tamiser. Le rempli du culot sera faufilé sur le rectangle. — Dans les sachets pour boulets, la couture doit s'arrêter à $0^m,070$ de l'ouverture du sachet; pour boîtes à balles, elle se continue jusqu'à l'ouverture. — Un homme coud 25 à 30 sachets en 10 heures, une femme près du double.

Les sachets pleins doivent passer à la petite lunette des projectiles de leur calibre. Tous ceux qui servent de modèle, doivent être soumis à cette vérification. — Pour ceux qui sont rendus par les ouvriers, on présente la largeur de chaque sachet vide et aplati à deux traits faits sur le bord d'une table, et donnant la largeur du sachet modèle, en faisant tendre l'étoffe convenablement. — On ne tolère pas plus de $0^m,0023$ ($1^{l.}$), soit en dessus, soit en dessous. — On rejette les sachets cousus à points trop grands.

	Sabots.									*Tampons.*			
	Boulets et obus de							Boîtes à ball. d'ob.		Grande charge.		Petite charge.	
	12.	8.	6.	4.	6°.	24.	12.	6°.	24.	6.°	24.	6°.	24.
	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
Hauteur totale	0,052	0,047	0,045	0,041	0,055	0,051	0,055	0,095	0,088	0,020	0,020	0,090	0,080
Diamètre supérieur	0,116	0,102	0,089	0,077	0,152	0,138	0,108	0,158	0,144	0,105	0,090	0,105	0,090
— inférieur	0,100	0,096	0,086	0,074	0,130	0,118	0,074	0,130	0,118	0,105	0,090	0,105	0,090
Cavité recevant le projectile, profondeur	0,040	0,035	0,027	0,023	0,043	0,039	0,032	»	»	»	»	»	»
Cavité recevant le projectile, rayon de la sphère	0,060	0,053	0,047	0,041	0,084	0,076	0,060	»	»	»	»	»	»
Dist. du m. de la rain. à la b.	0,012	0,012	0,090	0,080	»	»	0,011	»	»	0,010	0,010	0,012	0,012
Largeur de la rainure	0,008	0,008	0,008	0,008	»	»	0,008	»	»	0,008	0,008	0,008	0,008
Profondeur d'*idem*	0,003	0,003	0,003	0,003	»	»	0,004	»	»	0,004	0,004	0,004	0,004
Haut. de la partie cylindriq.	»	»	»	»	»	»	0,007	0,018	0,018	»	»	»	»
Dist. ent. les 2 trous p. l'anse	»	»	»	»	0,070	0,060	»	0,080	0,075	»	»	»	»

Les sabots sont pris dans du bois de refend de droit fil et bien sec. Les sabots pour boulets et les tampons sont en bois d'aune, de tremble ou de tilleul; les sabots pour obus et boîtes à balles d'obusier, en orme ou en noyer, garnis d'une anse en cordage. (Voy. pl. 3.)

1 tourneur, 1 ébaucheur et son aide, 2 manœuvres pour la roue, confectionnent de 100 à 130 sabots en 10 heures.

Les sabots sont vérifiés avec un calibre, sur lequel sont marquées leurs principales dimensions. Les diamètres et la cavité doivent être vérifiés exactement sur tous les sabots.

Bandelettes.

Elles sont découpées à la cisaille dans les feuilles de fer-blanc, et redressées sur une plaque de plomb avec un maillet en bois.

Pour boulets, 2 bandelettes assemblées en croix au moyen d'une fente faite d'un coup de ciseau au milieu de l'une d'elles.

	m.	m.	m.	m.
Longueur pour boulet de..	12 0,350	8 0,300	6 0,285	4 0,260
Largeur....	— 0,011	— 0,009	— 0,009	— 0,009

Pour obus, 4 baudelettes soodées sur uue roudello qui laisse passer la fusée — Longueur pour obus de 6° 0^m,250; pour obus de 24 0^m,220; largeur eommune 0^m,013. — La même rondelle pour les 2 obus; diamètre iutérieur 0^m,030, extérieur 0^m,064.

4 bommes en 10 heures déeoupcnt et assemblent 1200 bandelettcs pour boulets.

Ensabotage.

4 eusaboteurs, 1 aide.

1 bauc. — 2 écuelles, couteuant des elous de 0^m,014 de longueur, faits avec du fer u.° 10; tête plate et forte de 0^m,005 do diamètre. — Caisses et barils pour baudelettcs et sabots. — 4 marteaux à ensaboter, 1 marteau ordinaire, 4 poinçous. — Lonettes à calibrer les boulets; luuettes ayant 0^m,0011 de plus, pour calibrer les boulets ensabotés. — Étoupes ou vicux chiffoos. — 1 brouette. — 1 prélat, si le sol de l'atclier n'cst pas planehéié.

L'aide uettoie les boulets avec les étoupes, en détacho les erasses avee le marteau, les calibre avant et après l'eusabotage.

L'eusaboteor loge la partie du boulet qui préseute le plus d'aspérités daus la cavité du sabot; frappe sur la baso du sabot quelques eoups de marteau, pour le faire appliquer sur le boulet; juge par le son, s'il a rempli cette eonditiou, et s'il ne peut y parvenir, essaie un autre sabot. Il applique dans la raiuure uue extrémité de la baudelctte non feudue avec la panue du marteau, la perec, eofonce uu elou, fixo de même l'autro extrémité et easse l'exeédaot; il eloue la bandelette feudue; il fait serrer lcs baudelettes sur le boulet et le rebord du sabot.

Les sabots d'obus de 6° et 24 n'ont pas de rainure; les baudelettes sout arrêtées par 4 elous sur le eorps et 4 sor le foud du sabot.

L'atelier en 10 beures ensaboto 280 boulets de 12; 310 do 8; 350 do 6; 400 de 4.

A défaut de bandelettes en fer-blauc ou en tôle, on en fait eu treillis de 0^m,022 de largeur; clles sout eousues au poiut où elles se croiseot. On plonge daus la eolle forte la partie du boulet qui sera logée dans la cavité du sabot. Oo eouvre de colle forte un côté des baudelettes, oo les applique sur le boulet. On doublo l'extrémité des baudelcttes daus la rainure, et ou la fixe par 2 elous.

Par uo autre proeédé, ou entoure le boulet d'une bandelettc unique de 0^m,027 de large, que l'on eolle moitié sur le boulet, moitié sur le sabot.

Montage des cartouches.

1 remplisseur, 1 aide, 2 tasseurs, 12 mooteurs, 2 pourvoyeurs.

Barils pour la poudre, 1 entoonoir, des mesures, 1 règle à arraser. — Barils vides, baquets provenant de barils seiés en deux, ou eaisses pour y déposer les sachets. — 2 prélats. — 2 banes. — 12 pinces cu bois, dont 6 trouées et 6 fendues pour serrer les ligatures. — 6 caoifs ou eoutcaux. — 1 eivière à 4 pieds et à coffre avec uu morceau de prélat pour la couvrir. — Lunettes à ealibrer. — 6 cscabeaux. — 1 brouette. — 1 maillet, 1 eiseau en cuivre, 1 chassoir de touuelier pour défoucer les barils.

Les saehets daiveut être remplis dans le petit magasiu ou dans une salle partieulière, et portés, après avoir été tassés, dans celle où l'on mouto les cartooehes.

Le tasseur prend d'une main un sachet rempli en faisant serrer l'étoffe au-dessus de la poudre; il frappe avec l'autre main au-dessus de la charge et sous le culot, en tordant à mesure la bouche du sachet. Il présente le sachet tassé à la petite lunette, dans laquelle il doit passer juste et sans laisser plus de 0^{m},006 de jeu. Si cette condition n'est pas remplie, le sachet est vidé et mis au rebut.

Les monteurs sont distribués par couples à cheval sur un banc et se faisant face. L'un d'eux ouvre un sachet et égalise la poudre. Le second introduit un sabot bien d'aplomb sur la poudre, fait monter la serge et la serre dessus. Le premier passe 1^{m},15 de ficelle dans le trou de la pince trouée et fait autour du sachet, au-dessus du sabot, un nœud d'artificier croisé; il arrête par un nœud le bout libre de la ficelle dans la pince fendue et il serre le nœud d'artificier, en roulant la ficelle sur les pinces et en prenant des points d'appui sur la circonférence du sabot. Ensuite il dégage le bout libre; il arrête la ficelle par un nœud droit, qu'il serre au moyen des pinces, et il coupe la ficelle près du nœud. Le second rabat la bouche du sachet sur le sabot et sur la charge. Le premier fait une deuxième ligature, semblable à la première, dans la rainure, et une troisième au-dessous du sabot; cette dernière logée de toute son épaisseur entre le bois et la poudre, pour empêcher celle-ci de s'introduire entre le sabot et le sachet. Il s'assure que la cartouche est bien montée, et tenant le boulet d'une main, avec l'autre il frappe sur le sabot, s'il est nécessaire, pour le redresser. — Le boulet ensaboté et le sachet doivent être sur le même axe; les remplis de la couture doivent être entre deux bandelettes; les nœuds ne doivent se trouver ni sur les bandelettes ni sur la couture.

Les pourvoyeurs passent les cartouches dans la grande lunette, les couchent à plat dans la civière et les portent dans le magasin.

Celles qui ne passent pas dans la grande lunette sont rendues aux monteurs, qui coupent aussitôt les ligatures et les montent de nouveau.

Pour les charges d'obusier de 6° et 24, on place le tampon et on l'arrête par une ligature dans la rainure et une ligature sur la serge rabattue au-dessus de la poudre; l'excédant de serge est coupé. — Les charges d'obusier de 12 se montent en cartouches à peu près comme celles des canons.

2 monteurs montent de 120 à 140 cartouches en 10 heures.

La quantité de ficelle nécessaire est pour 100 cartouches à boulet de 12 0^{k},660; de 8 0^{k},600; de 6 0^{k},320; de 4 0^{k},285.

	Canons de				Obusiers de		
	12.	8.	6.	4.	6°.	24.	12.
	k.	k.	k.	k.	k. k.	k. k.	k.
Poids du projectile ensaboté (les obus sans charge et sans fusée)	6,196	4,130	3,137	2,187			4,28
— de la charge (avec sachet et ficelle)	2,034	1,285	1,025	0,780	1,56 - 0,78	1,06 - 0,53	0,29
	m.	m.	m.	m.	m. m.	m. m.	m.
Hauteur de la charge	0,190	0,149	0,140	0,162	0,16 - 0,09	0,15 - 0,09	0,075
— de la cartouche	0,325	0,257	0,244	0,244	»	»	0,220

Lorsque les boulets sont fixés au sabot par une bande unique de treillis, on les enveloppe avec la serge et on la lie au-dessus. Les sachets doivent avoir 0^{m},055 de plus en hauteur.

A défaut de sabots, placez sur la poudre un lit d'étoupes épais de 0^{m},004 à 0^{m},005, formant un creux; serrez le sachet sur le boulet et faites une ligature à hauteur de l'étoupe. Le sachet aura 0^{m},027 de plus en hauteur.

Boîtes à balles.

Il n'y a plus qu'une seule cartouche à balles par bouche à feu; celles des obusiers, nouveau modèle, servent égalcment pour les anciens.

Les boîtes à balles pour canons se composent d'un cylindre en fer-blanc de $0^{m},0005$ à $0^{m},0007$ d'épaisseur, soudé avec de la soudure de plombier, d'un culot plat en fer battu et d'un couvercle en tôle, portant une bride en tôle, arrêtée par 2 clous et un anneau en fil de fer de $0^{m},004$ de diam., fixé à la bride. — Le haut du cylindre est découpé en franges qui se rabattent sur le couvercle; le bas du cylindre est rabattu avec un maillet et forme un rebord pour soutenir le culot.

Les boîtes à balles d'obusiers de 6° *et* 24 ont un sabot en bois sur lequel se place le culot en fer et sur lequel se fixe le cylindre par 12 clous de $0^{m},012$ à $0^{m},015$ de longueur; une anse en cordage est passée dans 2 trous pratiqués sur le sabot. Pour le reste, elles sont semblables aux boîtes à balles des canons. — Celles de l'obusier de 12 sont réunies à la charge; point d'anse au sabot.

	Canons.								Obusiers.		
	36.	24.	18.	16.	12.	8.	6.	4.	6°.	24.	12.
Longueur des rectangles, y compris $0^{m},008$ de recouvrement pour la soudure.	m. 0,535	m. 0,470	m. 0,422	m. 0,410	m. 0,373	m. 0,327	m. 0,295	m. 0,258	m. 0,507	m. 0,464	m. 0,371
Hauteur des rectangles.....	0,264	0,244	0,228	0,212	0,221	0,199	0,190	0,176	0,209	0,203	0,150
Diam. int. des boîtes et ext. des mandrins à souder...	0,168	0,146	0,132	0,127	0,115	0,104	0,090	0,079	0,158	0,144	0,115
Diam. des culots en fer et des couvercles.............	0,168	0,146	0,132	0,127	0,115	0,104	0,090	0,079	0,158	0,144	0,115
Épaiss. des culots en fer....	0,0113	0,0113	0,0090	0,0090	0,0068	0,0068	0,0068	0,0056	0,0090	0,0090	0,0068
— des couvercl. en tôle	0,0023	0,0023	0,0023	0,0023	0,0023	0,0017	0,0017	0,0017	0,0023	0,0023	0,0017
Nomb. des couches de balles	4	5	5	5	6	6	6	6	5	5	3
— de balles d. 4 1.res couch.	7	7	7	7	7	7	7	7	12	14	7
— — de la 5.e......	=	6	6	6	7	7	7	7	12	14	=
— — de la 6.e......	=	=	=	=	6	6	6	6	=	=	=
— total des balles.......	28	34	34	34	41	41	41	41	60	70	21
Hauteur des boîtes finies...		0,230		0,200	0,210	0,185	0,176	0,162	0,280	0,255	0,205
Poids des boîtes finies et remplies...............		k. 16,65		k. 11,75	k. 10,30	k. 6,85	k. 5,37	k. 3,92	k. 15,15	k. 11,91	

Pour les balles, voyez pag. 29.

Les franges ont $0^{m},012$ pour tous les calibres, excepté celui de 4, pour lequel elles n'ont que $0^{m},010$; les diamètres des culots et couvercles peuvent être de $0^{m},001$ en dessous de la dimension donnée.

Chaque boîte est vérifiée avec soin, elle doit passer dans la grande lunette du projectile et on doit pouvoir y faire entrer le calibre de réception, qui a $0^{m},0005$ (3 points) de moins que le diamètre intérieur; autrement elle n'est pas reçue.

Pour charger les boîtes, il faut : des bancs — chevilles de bois pointues — marteaux d'ensabotage — petits maillets — couronne en corde ou en mèche pour poser les boîtes d'obusiers — caisses ou baquets pour contenir des balles et de la sciure de bois sèche et passée au crible — grandes lunettes des projectiles de mêmes calibres.

La boîte étant posée verticalement devant le chargeur, il y introduit un culot, qu'il fait poser bien d'aplomb sur le rebord ou sur le sabot; il forme une couche de balles, remplit les interstices de sciure tassée de manière que les balles tiennent d'elles-mêmes, et rejette l'excédant. Toutes les couches étant

placées, il recouvre la couche supérieure de sciure; il place dessus le couvercle, et sur celui-ci un culot en fer, sur lequel il frappe avec le maillet pour tasser la sciure; ensuite il enlève le culot, et il rabat les franges avec le marteau. Il fait passer la boîte remplie et ferméo dans la grande lunette dn projectile du même calibre.

Dans un siége on peut faire les boîtes à balles en carton. On roule une feuille de carton de 0m,002 d'épaisseur sur un mandrin cylindrique de 0m,013 plus faible qne le calibre de la pièce, et contre lequel on applique un culot en bois de 0m,040 d'épaisseur. On arrête la feuille par un nœud d'artificier et on cloue son bord inférieur sur le culot. On enroule de la ficelle de 0m,002 de diamètre, de manière que le carton en soit entièrement couvert. On retire le mandrin et on remplit la boîte sur une hauteur double dn calibre de la pièce. On recouvre d'un culot en bois, sur lequel on cloue le bord supérieur du carton. Les feuilles de papier pour le carton auront les dimensions du cylindre développé. Les anciens numéros de balles peuvent être employés dans ces boîtes.

On peut aussi faire les cartouches en plâtre, au moyen d'un moule en ferblanc à charnière et ouvert à ses deux extrémités. Sur un culot en bois plantez 6 clous, qui saillent de la hauteur des balles et qui servent à le fixer snr le plâtre; introduisez le culot dans le moule; disposez la première couche de balles entre les clous; remplissez le moule; versez peu à pen du plâtre jusqu'à 0m,009 au-dessus des balles, en frappant légèrement le moule pour qu'il pénètre dans tous les interstices; mettez nn couvercle en bois épais de 0m,009 et percé de trons par lesquels le plâtre s'échappe; faites porter le couvercle sur les balles. Quand le plâtre a pris de la consistance, détachez le moule, laissez sécher, pnis enfermez la boîte dans un sac de toile, arrêté par une ligatnre, et appliquez sur ce sac une couche de peinture à l'huile.

Gargousses en papier pour siége, place et côte.

Les *gargousses pour canons, obusiers et mortiers anciens*, sont cylindriques, formées d'nn rectangle et d'un culot en papier on en parchemin.

	Canons.						Obusiers.			Mortiers.		
	24.	16.	12.	8.	6.	4.	8°.	6°.	24.	12°.	10°.	8°.
	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
Longoeur des rectangles.	0,481	0,422	0,386	0,338	0,307	0,268	0,268	0,268	0,262	0,411	0,395	0,253
Larg. p. charge de guerre.	0,424	0,386	0,343	0,298	0,298	0,264	0,264	0,264	0,262	0,325	0,365	0,244
— — d'école...	0,370	0,332	0,303	0,271	0,262	0,210	0,210	0,210	»	»	»	»
Diamètre des culots....	0,144	0,125	0,114	0,099	0,089	0,077	0,077	0,077	0,074	0,122	0,117	0,072
Loug. et larg. des franges	0,018	0,018	0,018	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,018	0,018	0,014

On emploie la gargousse de 24 pour le mortier de 10° à grande portée.

1 coupeur, 2 rouleurs, 1 aide et 1 plieur.

Papier, colle, ficelle. — Des ustensiles analogues à ceux qui servent pour couper le papier des cartouches d'infanterie, ou la serge des sachets. — Patrons, ciseaux à biseau mince de 0m,020 de largeur, maillet, bloc pour découper les franges. — Mandrins cylindriques, percés dans toute leur longueur d'un trou de 0m,010, pour permettre le passage de l'air. — Gamelles et pinceaux pour la colle. — Éponges pour essuyer les mandrins et la table.

L'aide dispose les rectangles en retraite, les uns sur les autres; il couvre de colle une bande de 0m,027 et les franges qu'il a laissées à découvert sur chaque rectangle.

Chaque rouleur enroule les rectangles sur le mandrin, place un culot et rabat les franges sur le culot, ne les collant que les unes après les autres, en les dirigeant vers le centre.

Les gargousses, étant sèches, sont pliées de manière que le corps soit aplati, et que le culot, conservant sa forme, soit rabattu sur le corps. Ainsi pliées, elles sont mises en paquets de 50, les unes au-dessus des autres, les culots en dessus et alternativement d'un côté et de l'autre, celui de la gargousse supérieure tourné en dessous, l'extrémité ouverte des gargousses dépassant les culots de $0^m,027$ de chaque côté. Le paquet bien serré est enveloppé de deux bandes de papier, dont le milieu de la largeur correspond au centre des culots, et lié sur chaque bande avec deux tours de ficelle.

On remplit les gargousses dans les magasins des batteries et au moment de s'en servir. — On pèse la quantité de poudre prescrite, si on n'a pas de mesure qui la donne exactement. — La gargousse étant remplie, on aplatit la partie vide du papier; on forme à son extrémité une bande de $0^m,020$ de largeur, en le repliant sur lui-même; autour de cette bande on enroule toute la partie vide du papier que l'on applique sur la poudre, en repliant en dessus les extrémités qui dépassent le cylindre de la gargousse.

Pour les mortiers à la Gomer, on fait des gargousses tronconiques, dont la la forme est déterminée par celle des chambres de ces mortiers, et dans lesquelles le rectangle de papier est remplacé par une sorte de trapèze, dont la petite base est un arc-de-cercle. — On les roule sur des mandrins tronconiques. — On les met les unes dans les autres sans les plier. — Pour les fermer, quand elles sont remplies, on applique d'abord sur la poudre bien tassée la partie où se trouve la bande collée; on rabat ensuite sur ce premier pli les portions qui dépassent la poudre à droite et à gauche; enfin on plie et on rabat la partie opposée à la bande collée, comme dans les gargousses cylindriques.

Pour le tir à boulet rouge, on met deux gargousses l'une dans l'autre, ou l'on emploie des gargousses en parchemin. Dans ce cas on s'assure avec soin que le parchemin n'est pas percé; on humecte légèrement les rectangles, en en plongeant 20 à 25 dans l'eau et en les retirant aussitôt; on les met en presse et on les roule à moitié secs; on ferme les gargousses avec un bout de ficelle lorsqu'elles sont remplies.

Pour le tir à ricochet, comme les charges sont très-petites, on introduit dans la gargousse une autre gargousse remplie de foin, en la pressant entre les mains pour diminuer son diamètre. Après avoir bien tassé le foin, roulé et aplati la partie vide des deux gargousses, on les lie comme un paquet de cartouches d'infanterie, en ayant soin de faire porter le nœud sur la partie supérieure.

Chargement des projectiles creux.

		Bombes.		Bombes et obus. de	Obus de		
		12°	10°.	8°.	6°.	24.	12.
		k.	k.	k.	k.	k.	k.
Charge	du projectile rempli de poudre.	5,70	2,82	2,21	0,67	0,52	
	suffis. p. faire éclater le proj. *a*	2,45	1,47	0,49	0,37	0,30	
	— sauter la fusée	1,22	1,22	0,92	0,46	0,46	
Charge ordin. de guerre.	Poudre	2,94	1,50 à 2,00	0,70 à 1,00	0,37 à 0,70	0,31	
	Mèche incendiaire	0,24	0,18	0,18	0,12	0,12	

a Ces charges données par Gassendi paraissent un peu faibles d'après quelques expériences.

1 chargeur, 1 aide.

Poudre. — Bouts de mèche incendiaire ou bâtons de roche à feu de 0^{m},08 de longueur. — Fusées chargées. — Étoupes. — Bois de chauffage, si les projectiles sont humides.

1 crochet double et 1 levier pour le transport. — 2 marteaux d'ensabotage, 2 bouts de lame de sabre, 2 crochets à désétouper, chiffons, 2 pincettes, 1 ciseau et 1 maillet pour nettoyer les projectiles, retirer les corps étrangers qui peuvent se trouver dans l'intérieur, en les réduisant au besoin en petits fragmens. — 2 fortes épingles pour sonder les fentes, piqûres ou soufflures qui peuvent s'apercevoir à la surface. — Lunettes de réception. — 1 gril pour faire sécher les projectiles. — 1 billot, 1 couteau de sabotier, 1 pierre à aiguiser, 1 mesure de longueur, pour couper les fusées. — 1 couronne en corde, 1 entonnoir, 1 mesure, 1 règle à arraser, pour charger les projectiles. — 1 baquet pour la poudre. — 2 paniers pour la mèche et les fusées. — 1 râpe pour enlever du bois aux fusées trop grosses. — 1 chasse-fusée et 1 maillet.

Nettoyer le projectile extérieurement et intérieurement; le calibrer; s'assurer que les fentes et piqûres ne sont pas profondes, que l'œil est bien alésé et qu'autour, intérieurement, il n'y a pas de soufflures. Si le projectile est humide, le faire chauffer à petit feu et le laisser refroidir lentement.

Couper la fusée en biseau, de longueur convenable, suivant la distance du but; abattre le bec qui dépasse la composition. Au lieu de couteau de sabotier, on peut employer une scie à main; la fusée placée dans un encastrement creusé sur un billot; la lame dirigée suivant l'inclinaison convenable par un trait de scie, dans lequel elle est engagée de toute sa largeur.

Placer le projectile sur la couronne; y verser la poudre; y mettre la mèche ou la roche à feu. Essayer la fusée, qui doit entrer aux $\frac{3}{4}$; couvrir sa tête d'un lit d'étoupes; la chasser avec soin au moyen du chasse-fusée, de manière qu'elle sorte de 0^{m},011 pour les grenades et les obus, de 0^{m},022 pour les bombes et obus de 8^{c}, et de 0^{m},033 pour celles de 10^{c} et 12^{c}.

Dans les siéges et les places, on charge les projectiles un à un dans les magasins des batteries.

Pour les batteries de campagne, les obus sont chargés d'avance. On n'abat que le massif des fusées.

Pour opérer avec ordre et célérité, sur un grand nombre à la fois, on forme l'atelier de 2 chargeurs, 1 marqueur, 3 aides.

Outre les objets précédemment indiqués, on prend : craie blanche. — Composition pour goudronner les coiffes et un chaudron. — Pelotes de ficelle. — Rondelles en serge. — 1 paire de ciseaux. — 1 terrine.

Le marqueur et les aides placent les obus sur 2 rangs. — Un chargeur verse la poudre que deux aides portent dans un baquet; le marqueur tient l'entonnoir et marque l'obus à la craie. — Le second chargeur, avec le troisième aide, introduit les incendiaires et place les fusées. — Tous les obus étant chargés, les 2 chargeurs et 2 aides enfoncent les fusées. — Si les fusées ne sont coiffées qu'avec du papier, ou si les coiffes ont été déchirées, le marqueur et le troisième aide les couvrent d'une rondelle de serge, que l'un rabat et que l'autre arrête par un nœud d'artificier terminé par un nœud droit. — On fait fondre la composition; on essuie bien le chaudron, on l'apporte près des obus, et chaque travailleur vient y plonger une fusée, de manière que l'obus soit couvert de composition jusqu'à 0^{m},025 des bords de l'œil.

ARTIFICES DE GUERRE.

Mèche à canon.

Se fait avec des cordages de chanvre roui à l'eau, ou de lin bien purgé de chenevottes, de $0^m,018$ de diamètre, et ordinairement 24 mètres de longueur, à 3 torons, peu tordus et commis au $\frac{1}{3}$ ou au $\frac{1}{4}$ au plus.

On forme des écheveaux de $0^m,50$ de longueur. — On les fait bouillir 10 minutes dans l'eau tenant en dissolution $\frac{1}{20}$ de son poids d'acétate de plomb; on les retire et on les tord fortement avec des billots. — On développe un écheveau; on attache le bout de la mèche au crochet d'une manivelle, et on la fait tendre faiblement au moyen d'un billot passé dans une boucle à l'autre bout. On la tord de plus en plus au moyen de la manivelle, et on la lisse en même temps, en l'enveloppant avec un lissoir en crin qu'on fait glisser rapidement sur toute sa longueur à partir de la manivelle, et en recommençant toujours dans le même sens. Plusieurs hommes sont en même temps occupés à cette opération, qui se continue jusqu'à ce que le diamètre soit réduit à $0^m,013$ ou $0^m,014$, et que la torsion et la dureté soient bien égales. — On laisse sécher la mèche étendue sur des perches. On la remet en paquet, en l'enroulant autour de 2 piquets plantés à $0^m,460$ de distance, et en terminant par une vingtaine de tours serrés sur les brins. — Ainsi préparée, la mèche brûle de $0^m,162$ par heure, formant un charbon dur, de $0^m,020$ de longueur, qui se termine en pointe et résiste à une légère pression.

Faute d'acétate de plomb, on peut se borner à lessiver le cordage. — On le met dans un cuvier à lessive et on le laisse tremper dans l'eau pure pendant 12 heures. On fait ensuite écouler cette eau, et on la remplace par une eau de lessive, préparée dans une chaudière avec une quantité de cendre égale en poids à la moitié du cordage, et à laquelle on ajoute 5 p. % de chaux vive. L'eau de lessive avec les cendres est mise, après avoir été attiédie, sur le cendrier du cuvier. Cette même eau, après avoir séjourné dans le cuvier, en est retirée, chauffée de nouveau et rejetée sur les cendres. — L'opération se répète plusieurs fois pendant 24 heures, temps nécessaire pour que le cordage soit bien lessivé. — Après avoir retiré la mèche du cuvier, et l'avoir tordue avec les billots, on la trempe en l'agitant pendant 5 minutes dans de l'eau chaude, et on achève la préparation comme il vient d'être dit. — La mèche ainsi préparée brûle de $0^m,130$ par heure, formant un charbon de $0^m,016$ de longueur.

En traitant par l'acétate de plomb de mauvaise mèche, ou de vieilles cordes, on peut en faire de très-bonne mèche.

Mèches à étoupilles ou de communication.

Formez une pelote de coton dont le brin ait assez de fils pour qu'étant doublé et tordu entre les doigts, son diamètre soit de $0^m,002$ (ordinairement 7 à 8 fils). — Trempez la pelote dans l'eau-de-vie gommée jusqu'à ce que le coton en soit imbibé. — Formez au fond d'une gamelle, avec du pulvérin et de l'eau-de-vie gommée, une couche de pâte de $0^m,006$ à $0^m,009$ d'épaisseur, ayant la consistance de la colle de farine. — Étendez sur cette couche un premier

lit de coton, en déroulant la pelote et en le répartissant également sur toute la surface, jusqu'à ce qu'il y en ait 5 ou 6 brins les uns au-dessus des autres. Formez ainsi successivement des couches de pâte et de coton, jusqu'à ce que la gamelle soit pleine, en ayant soin de ne pas entremêler les brins des lits inférieurs. La dernière couche de pâte doit être un peu plus épaisse que les autres. — Après avoir laissé le coton pendant 3 ou 4 heures dans la gamelle, dévidez-le sur un cadre, en le faisant passer par un entonnoir plein de pâte et en espaçant les brins de manière qu'ils ne puissent pas se toucher. Avant que la mèche ne soit sèche, saupoudrez-la des deux côtés avec du pulvérin. Laissez-la sécher lentement; ensuite coupez tous les brins d'un côté du cadre et mettez-les en faisceaux.

Pour 1000 mètres de mèche, il faut 6 kil. de pulvérin, 5 litres d'eau-de-vie, $0^{k},400$ de coton, $0^{k},075$ de gomme arabique. La gomme doit être préalablement dissoute dans la plus petite quantité possible d'eau chaude ou de vinaigre, et mêlée ensuite avec l'eau-de-vie. La mèche ainsi préparée doit être ferme et ne pas se dégarnir facilement. Le mètre brûle à l'air en 15 secondes.

Avec le vinaigre on fait une mèche moins vive dans le rapport de 4 à 5, et avec l'eau pure dans le rapport de 4 à 6. — L'alcool donne une mèche plus vive; mais on ne peut la gommer, et la composition ne tient pas. — On fait une mèche lente, en ajoutant du soufre au pulvérin. Avec $\frac{1}{7}$ de soufre, le mètre brûle à l'air libre en 24 secondes; avec $\frac{1}{5}$ en 34''; avec $\frac{1}{4}$ en 59''; avec $\frac{1}{2}$ en 180''. — La mèche à étoupilles, renfermée dans des tubes, brûle plus rapidement qu'à l'air libre et d'autant plus que les tubes sont plus petits. On la renferme dans des tubes en papier, lorsqu'elle doit servir à porter le feu très-promptement.

Étoupilles.

Les roseaux doivent être récoltés à la fin de l'hiver; préférer ceux qui croissent en plein vent et sur les bords; choisir ceux qui résistent à la pression des doigts; délier souvent les bottes et les étendre au soleil jusqu'à ce que les roseaux soient bien secs.

Confection des roseaux. 12 coupeurs, 1 calibreur, 8 nettoyeurs.

Tables, bancs. — Canifs. — Modèles de roseaux en fer-blanc de deux longueurs différentes, $0^{m},160$ pour étoupilles de siége et $0^{m},108$ pour campagne. — Lunette double à calibrer, l'un des diamètres de $0^{m},0037$, l'autre de $0^{m},0053$ ($1^{l.}$ $8^{p.}$ et $2^{l.}$ $4^{p.}$). — Queues de rat doubles de deux grosseurs, $0^{m},0023$ et $0^{m},0030$ ($1^{l.}$ et $1^{l.}$ $4^{p.}$) en fil de fer n.° 14 et n.° 17. — Caisses, barils, pour recevoir les roseaux.

Chaque coupeur dépouille le roseau de sa pellicule extérieure et choisit, dans les intervalles des nœuds, les tubes qui lui paraissent convenables. Pour les tailler, il fait d'abord à la partie inférieure un sifflet de $0^{m},020$ de longueur, dont la coupe doit être convexe, et, plaçant à côté l'un des deux modèles en fer-blanc, il détache la partie supérieure par un second sifflet très-court. — Le calibreur s'assure que les roseaux taillés résistent à une légère pression des doigts, qu'ils ne passent pas dans la petite lunette et qu'ils passent dans la grande. Il rejette ceux qui ne satisfont pas à ces conditions. — Les nettoyeurs passent dans les roseaux calibrés, l'une des deux branches de la queue de rat, selon leurs grosseurs, en les faisant tourner entre leurs doigts; ils soufflent

dans l'intérieur et s'assurent que la pellicule en est bien détachée. — L'atelier peut ainsi confectionner 10,000 roseaux en 10 heures.

CHARGEMENT DES ROSEAUX. 1 chargeur, 1 tasseur, 3 aides.

Pulvérin. — Eau-de-vie gommée à raison de 15 grammes de gomme par litre. — Bouts de mèche d'étoupilles de 0^m,160. — Bouts de fil écru de 0^m,270. — Étoupes, papier, ficelle.

Une caisse carrée de 0^m,160 de côté intérieur et 0^m,190 de hauteur, avec une clef ou demi-cylindre en bois de 0^m,040 de diamètre et 0^m,270 de hauteur. — Des aiguilles de 0^m,140 de longueur, et de deux grosseurs 0^m,0015 et 0^m,0011 (8 p.^{ts} et 6 p.^{ts}), fil d'acier. — Tables, gamelles, caisses ordinaires, etc.

Pour faire des étoupilles de campagne, on prépare une pâte avec 2^k,500 de pulvérin et de l'eau-de-vie gommée. On en verse d'abord un litre dans la gamelle, et on en ajoute ensuite s'il est nécessaire, pour que la pâte soit peu épaisse. — Dans la caisse carrée on place 1000 à 1100 roseaux, bien serrés, dans une position verticale, le sifflet court reposant sur le fond; la clef perpendiculaire au fond, sa partie plane s'appuyant contre un des côtés. — On verse de l'eau-de-vie en quantité suffisante, pour que les roseaux soient submergés, et on la retire après 5 minutes. — On remplit alors la caisse de pâte et on la frappe à petits coups sur un billot, jusqu'à ce que les roseaux soient pleins et que la pâte ne baisse plus. — On enlève la clef, on retire les roseaux par portions, et on les nettoie avec des étoupes, après les avoir laissés étendus hors de la caisse pendant un quart d'heure; on a soin de ne pas détacher la pâte dans le sifflet et d'en remettre lorsqu'il en manque. — Quand la pâte a pris de la consistance (3 ou 4 heures après), on perce les étoupilles suivant leur axe, avec les aiguilles de 0^m,0015, qu'on introduit par le sifflet court et qu'on retire par le sifflet alongé. — Le lendemain, on repasse les mêmes aiguilles et on nettoie de nouveau les étoupilles. — Quand la pâte est tout-à-fait sèche, on passe les aiguilles de 0^m,0011, pour s'assurer que le trou existe bien dans toute la longueur. — On calibre les étoupilles, on rejette celles qui sont trop grosses ou fendues.

On amorce les étoupilles avec des bouts de mèche de 0^m,160. On plie un bout de mèche en deux, de manière qu'un des brins dépasse l'autre de 0^m,007; on le pose sur le long sifflet; l'excédant de l'un des brins portant sur le corps du roseau, le brin le plus court sous l'autre et son extrémité aboutissant à la naissance du sifflet. On fixe la mèche avec un bout de fil écru de 0^m,270, par 3 tours enveloppant les 2 brins et le roseau vers l'extrémité du sifflet, 3 tours au-delà de la naissance du sifflet, enveloppant le corps du roseau et le brin long, 3 tours au-dessus et près du brin long; on répartit l'excédant du fil sur les 2 dernières ligatures, et on tord les 2 bouts libres du fil entre les doigts.

On roule 10 étoupilles, toutes les mèches du même côté, dans un rectangle de papier de 0^m,120 sur 0^m,230, dont on rabat les extrémités, et on met ensemble 10 de ces rouleaux dans un paquet, comme des cartouches d'infanterie.

Le travail étant établi, 5 hommes peuvent, à partir du troisième jour, fournir 1000 à 1100 étoupilles en 10 heures; en hiver il est essentiel que ce travail se fasse dans une salle chauffée.

Pour les étoupilles de siége, le travail est le même; mais il faut 3 kil. de pulvérin et la caisse doit avoir 0^m,245 de profondeur.

Dans un cas pressé, on coupe la mèche en bouts de $0^m,245$ pour campagne et $0^m,300$ pour siége. On les introduit dans les roseaux, arrasant le petit sifflet; on replie le bout excédant pour le faire porter de $0^m,007$ sur le corps du roseau, au-dessous du long sifflet, et on fait la ligature ordinaire. 5 hommes en 10 heures peuvent préparer 2000 de ces étoupilles.

Pour les charges contenues dans des gargousses, on peut remplacer les roseaux par des tubes en papier, faits avec des rectangles de $0^m,081$ sur $0^m,160$ et roulés sur un fil de fer de $0^m,0035$; ces tubes sont coupés carrément: on y passe et on y fixe, comme il vient d'être dit un bout de mèche. Ces étoupilles pourraient ne pas communiquer le feu aux charges dans des sachets en serge.

Enfin pour les bouches à feu de siége, on peut se servir d'un bout de mèche qu'on introduit dans la lumière; mais il faut qu'elle soit faite avec du coton de $0^m,0045$ d'épaisseur, et que l'eau-de-vie soit gommée à raison de $0^k,060$ de gomme par litre.

Lances à feu.

Le cartouche a $0^m,406$ de longueur, $0^m,012$ de diamètre intérieur et $0^m,015$ de diamètre extérieur. On le forme avec un rectangle de papier de $0^m,433$ sur $0^m,200$, dont on colle la dernière révolution. Le papier est rabattu avec un poinçon à l'une des extrémités; on assure la fermeture en frappant avec la baguette à charger; puis on arrête avec un peu de colle le haut de la révolution intérieure.

Le cartouche étant sec, pour le charger, on l'introduit dans un cylindre de fer-blanc de $0^m,016$ de diamètre. On place l'entonnoir, on glisse la baguette à charger et l'on remplit l'entonnoir aux $\frac{2}{3}$ de composition. On bat la lance par petits coups. La composition arrivée à $0^m,009$ de l'orifice, on amorce avec un bout de mèche d'étoupilles de $0^m,035$, plié en deux, qu'on maintient avec une pâte faite avec la composition.

On emploie ordinairement la composition: 1 soufre, 2 salpêtre, $\frac{1}{16}$ pulvérin, le tout trituré pendant 4 heures au baril; ou bien: 1 soufre, 2 salpêtre, $\frac{1}{4}$ pulvérin, $\frac{1}{8}$ antimoine, le mélange humecté avec de l'eau-de-vie gommée. Avec ce second mélange les lances ne sont sèches qu'au bout de 15 jours. — Il faut 7 kil. de composition pour 100 lances. — 1 homme charge 180 lances en 10 heures. — La lance brûle avec un jet de flamme de $0^m,10$, et dure 10 à 12 minutes.

La composition: 1 soufre, 2 salpêtre, $\frac{1}{4}$ antimoine, avec eau-de-vie gommée, donne des lances moitié moins vives.

N'amorcez jamais avec du pulvérin; il produit une détonation, et souvent la lance ne s'allume pas.

Fusées de projectiles creux.

On emploie l'orme, le frêne, le hêtre, le tilleul, l'aune, le bouleau ou le peuplier; le bois bien sec et exempt de nœuds. Un tourneur et un ébaucheur font en 10 heures de 60 à 80 fusées.

Dimensions des fusées. (Voy. Pl. 3.)	Bombes de 12 et 10°	et obus de 8°.	Obus de 6°.	24.	12.
	m.	m.	m.	m.	m.
Longueur totale	0,244	0,217	0,150	0,135	
Distance du gros bout à la fin du 1.er cône	0,054	0,040	0,040	0,040	
— do 2.a —	0,081	0,068	0,068	0,068	
Diamètre au gros bout	0,045	0,036	0,034	0,031	
— à la fin du 1.er cône	0,038	0,029	0,027	0,025	
— à la fin du 2.a —	0,036	0,027	0,025	0,023	
— au petit bout	0,031	0,025	0,022	0,020	
— du calice	0,031	0,025	0,022	0,020	
Profondeur du calice	0,011	0,009	0,007	0,007	
Diamètre du canal	0,011	0,009	0,008	0,008	
Épaisseur du massif restant au bout du canal	0,011	0,011	0,009	0,009	
Longueur des baguettes à charger n.a 1	0,270	0,244	0,176	0,176	
— n.a 2	0,109	0,080	0,080	0,080	
Diamètre commun des baguettes	0,010	0,0075	0,007	0,007	

On emploie la composition : 1 soufre, 2 salpêtre, 3 pulvérin, $\frac{1}{2}$ antimoine; ou bien : 1 soufre, 2 salpêtre, 3 pulvérin. On les mélange à la main, ou on les triture au baril pendant 4 heures. 0m,180 de ces compositions bien battues dans un canal de fusées, durent :

1.re composition, triturée, 11 secondes, non triturée, 13 secondes.
2.e — — 12 — — 14 —

C'est la 2.e composition non triturée qu'on emploie toujours pour les fusées à bombes.

On charge par portions de manière à s'élever chaque fois du diamètre du canal. On frappe sur chaque portion 21 coups par volées de 3, après chacune desquelles on soulève la baguette. Ne pas mettre la composition sur le banc qui sert à charger, le soufre se réunirait.

On amorce avec un bout de mèche à étoupilles de 0m,108, plié en deux, et sur lequel on bat la composition pour remplir le canal.

Les bouts de mèche sont rabattus dans le calice qu'on remplit de pulvérin non battu ; on place une rondelle en papier, puis une seconde à franges qu'on colle sur le bois. Si la fusée doit voyager, on la coiffe avec du parchemin, de la toile ou de la serge, arrêté par un nœud d'artificier; puis on plonge la tête dans une composition de 4 résine, 5 poix noire, 10 cire jaune.

1 homme en 10 heures charge 50 fusées de 12°, 60 de 8°, 80 de 6°, 120 de 24.

ARTIFICES POUR ÉCLAIRER OU INCENDIER.

Balles à feu.

Elles doivent être faites par des hommes exercés.

Les sacs sont en treillis fort et serré; leur longueur prise autant que possible dans celle de l'étoffe.

Calibres de		12°.	10°.	8°.
		m.	m.	m.
Rectangle p. le sac.	Développement y compris le rempli	0,907	0,730	0,595
	Hauteur	0,650	0,540	0,420
	Bande de couture	0,027	0,027	0,020
Cordages	Diamètre des 4 montans	0,011	0,009	0,008
	Longueur *idem* (chacun)	3,906	2,923	1,949
	Diamètre des cordages à ficeler	0,013	0,007	0,007
	Longueur *idem*	195,000	156,000	117,000
	Diamètre de l'anse	0,0045	0,0045	0,0045
	Longueur *idem*	0,975	0,975	0,975
Hauteur de la composition	avant de placer le tourteau	0,068	0,054	0,054
	totale	0,325	0,270	0,190

Compositions diverses.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
	k.	k.	k.	k.	k.	k.	k.	k.	k.
Poix blanche	2,625	3,005	3,125	3,844	»	»	2,500	5,000	3,750
— noire	1,875	1,803	1,875	1,922	»	»	1,250	2,500	1,875
Suif de mouton	0,750	0,722	0,750	0,866	»	»	0,500	1,000	0,750
Térébenthine	0,250	0,241	0,250	0,228	»	»	0,300	0,600	0,450
Huile de lin	0,250	0,241	0,250	0,228	»	»	0,300	0,600	0,450
Poudre grenée	6,250	6,010	6,250	7,212	»	0,500	5,000	7,500	7,500
Étoupes	0,500	0,480	0,500	0,597	»	»	0,275	0,700	0,692
Salpêtre	»	0,333	»	»	8,000	8,000	»	»	»
Soufre	»	0,167	»	»	5,000	3,000	»	»	»
Pulvérin	»	»	»	»	8,000	»	»	»	»
Colophane	»	»	»	»	1,500	»	»	»	»
Eau-de-vie gommée	»	»	»	»	2,500	»	»	»	»
Sciure de bois rôtie et salpêtrée	»	»	»	»	»	0,534	»	»	»
Cire jaune	»	»	»	»	»	0,333	»	»	»
Antimoine	»	»	»	»	»	1,333	»	»	»
Composition n.° 6	»	»	»	»	»	»	2,500	7,500	3,750

Pour les compositions n.°s 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, faites fondre d'abord les poix et le suif; ajoutez l'huile de lin et la térébenthine; bouchez alors hermétiquement le fourneau; versez la poudre et successivement les autres matières; enfin, jetez les étoupes bien étirées par petits flocons.

La composition n.° 5, dite *hollandaise*, est sèche. On triture les matières avec des molettes, après quoi on les mélange à $\frac{1}{100}$ de leur poids d'étoupes, et on les charge dans un sac à triple enveloppe, enduit d'une composition de 1 cire jaune et $\frac{1}{2}$ térébenthine.

La composition n.° 6, dite *autrichienne*, s'emploie également sèche. Faites bouillir la sciure dans de l'eau salpêtrée ($\frac{1}{4}$ salpêtre en poids); faites fondre la cire, ajoutez-y le salpêtre, remuez jusqu'à ce qu'il entre en fusion; versez la mélange sur une table; ajoutez successivement le soufre, l'antimoine, la sciure de bois, en triturant avec des molettes; mêlez la poudre à la masse; faites un sac comme pour la précédente.

Les compositions n.°s 5 et 6 donnent une flamme très-vive; on les a ajoutées aux compositions grasses ordinaires dans les n.°s 7, 8 et 9. Ces dernières doivent être employées de préférence.

On charge une balle à feu de 12° et une de 8° avec 28k,825 de la composition n.° 9. On charge une balle de 10° avec 12k,625 de la composition n.° 7. Enfin on charge 2 balles de 8° avec les poids donnés au tableau pour la composition n.° 4.

Après avoir chargé la balle à feu, à la hauteur de 0m,068 pour le calibre de 12°, et 0m,054 pour ceux de 10° et 8°, placez un tourteau préalablement trempé dans le mélange de poix et de suif en fusion, et sur ce tourteau un obus de 6° pour les balles de 12°, un obus de 24 pour celles de 10°, une grenade de rempart pour celles de 8°; la fusée arrasant le tourteau et le projectile maintenu par un petit carré de treillis ficelé à la balle. Achevez de remplir la balle et faites une ligature au-dessus de la composition.

Les balles sont trempées dans une composition de parties égales de poix noire et de poix résine.

Pour les amorcer, on chasse pendant leur confection deux chevilles en bois près de la partie supérieure, en les dirigeant vers le centre. Avant le tir ces chevilles sont enlevées, et dans le vide on bat de la composition pour fusées de projectiles creux.

Tourteaux goudronnés.

Couronnes mollement entrelacées de $0^{m},160$ de diam. ext., $0^{m},080$ de diam. int., faites avec des bouts de mèche de $3^{m},50$ à 5^{m} de long., pesant $0^{k},210$ environ.

Placez-les pendant 10 minutes dans une composition de 1 poix noire et $\frac{1}{10}$ suif de mouton, et façonnez-les dans l'eau. Quand ils sont secs, plongez-les dans une composition de parties égales de poix noire et poix-résine; puis entourez-les d'étoupes. Pour ce travail il faut s'enduire les mains d'huile de lin.

Le tourteau prend $0^{k},500$ à $0^{k},600$ de composition et $0^{k},25$ d'étoupes. On met deux tourteaux dans un réchaud, séparés par des copeaux. Ils brûlent pendant 1 heure, si le temps est calme; $\frac{1}{2}$ heure, si le vent est fort, qu'il pleuve ou non. Les réchauds se placent à 80 mètres de distance de l'un à l'autre.

On peut encore employer les compositions suivantes :

1.° 2 poix blanche, 1 poix-résine; trempez deux fois. — 2.° Du goudron seulement pour premier bain, et la composition précédente pour le second. — 3.° De la poix-résine seulement; les tourteaux durent moitié moins. — 4.° 9 poix noire (ou $4\frac{1}{2}$ poix blanche et $4\frac{1}{2}$ poix-résine), 2 suif de mouton, 1 huile de lin, 1 térébenthine, pour premier bain; la même composition, plus $\frac{1}{2}$ poix-résine, pour deuxième bain.

Fascines goudronnées.

Fascines de sarments ou bois très-combustible, ayant $0^{m},50$ de longueur et $0^{m},10$ de diamètre, reliées par trois ligatures en fil de fer. On les prépare comme les tourteaux. On augmente leur combustibilité, en trempant les extrémités dans de la roche à feu.

Flambeaux.

Ils se font avec 40 brins de filasse de $1^{m},00$ de longueur et $0^{m},004$ de diamètre, trempés dans une des compositions ci-après : 1.° Poix noire 0,610, poix-résine 4,880, suif de mouton 0,305. — 2.° Poix-résine 5,868, suif 0,549, cire jaune 1,467. — 3.° Poix-résine 4,800, suif 0,600, cire jaune 1,200.

Retirez les brins de filasse après 5 minutes d'immersion, répartissez-les autour d'une baguette de sapin, faites les ligatures de $0^{m},10$ en $0^{m},10$; plongez de nouveau le flambeau dans la composition; quand il est sec, enduisez-le avec une composition de $0^{k},031$ gomme arabique, $0^{k},008$ colle forte et $0^{k},500$ chaux vive.

Roche à feu.

Compositions diverses.	1.	2.	3.	4.
	k.	k.	k.	k.
Salpêtre	0,375	0,400	0,400	0,400
Pulvérin	1,250	0,800	0,400	0,800
Régule d'antimoine	=	=	=	0,300
Poudre grenée	=	=	0,400	=
Soufre	1,500	1,600	1,600	1,600

Employez à sa confection le moins de monde possible. Faites fondre le soufre; dès qu'il arrive à la consistance pâteuse, versez le salpêtre, puis l'antimoine; bouchez le fourneau; ajoutez par portions la poudre et le pulvérin; coulez la roche dans des moules. Il est bon de placer dans l'axe du bâton de roche à feu une petite lance pour faciliter son inflammation.

Mèche incendiaire.

Faites bouillir de la mèche à canon dans de l'eau saturée de salpêtre, laissez-la sécher, coupez-la en morceaux, que vous tremperez dans la roche à feu. 10 kil. de roche à feu suffiront pour 16 à 20 mètres de mèche.

Fusées de signaux.

Une fusée se compose du *cartouche*, étranglé à sa partie inférieure ; du *pot*, légèrement tronconique et étranglé pour le lier au cartouche ; du *chapiteau*, qui surmonte le pot et y est collé par des franges ; d'une *baguette* de bois léger, qui dirige le mouvement de la fusée.

Le cartouche se charge sur une broche et avec des baguettes percées suivant leur axe. Le carton est rabattu sur le massif de la charge et percé de 3 trous pour la communication du feu. La gorge est amorcée avec un bout de mèche à étoupilles.

Le pot est rempli d'artifices de garnitures qui, par leur variété, peuvent fournir divers signaux.

La composition ordinaire pour la charge des cartouches est : 0,248 pulvérin, 1,054 salpêtre, 0,216 soufre, 0,496 charbon grossièrement pilé. — On obtient un feu plus brillant avec 1,280 salpêtre, 0,320 soufre, 0,400 charbon, 0,130 limaille d'acier ou de fer.

AMORCES FULMINANTES.

Poudre fulminante. Celle qu'on emploie actuellement est un fulminate de mercure, auquel on ajoute de la poudre ordinaire ou une partie de ses composans, pour mitiger la trop grande vivacité d'explosion de ce sel. — On a renoncé à l'argent fulminant, parce qu'il est trop dangereux, et au chlorate de potasse, parce qu'il produit beaucoup de rouille.

Compositions qui déton. égalem. bien.	Fulminate de mercure.	Salpêtre.	Soufre.	Charbon.	Poudre de guerre.
1.re *a*.	100	60	≠	≠	≠
2.e.	100	45,50	14,50	≠	≠
3.e.	100	51,10	≠	7,9	≠
4.e.	100	≠	≠	≠	60

a Poudre blanche, généralement employée aujourd'hui, résistant mieux que les autres à l'humidité.

Le *fulminate de mercure*, ou mercure de Howard, est un sel composé de 25,35 d'acide cyanique et de 74,65 de peroxide de mercure, détonant vivement et avec flamme, par le choc, le frottement ou la chaleur portée à 187°.

Pour le préparer, on fait dissoudre 1 de mercure dans 12 d'acide nitrique à 36 degrés de l'aréomètre de Beaumé ; on verse la dissolution dans un matras de verre sur 8,5 d'alcool chauffé à 85°. Le matras doit être de capacité à contenir 4 à 5 fois la quantité de liqueur qu'on y met. On brasse le mélange et on chauffe. Il se produit une effervescence avec un grand dégagement de vapeurs épaisses et blanches ; on retire aussitôt le matras de dessus le feu.

A la fin de l'effervescence, il se forme un précipité de mercure fulminant. La liqueur étant refroidie, on décante et on lave le fulminate. On le conserve humide jusqu'au moment de l'employer, pour éviter les accidens.

Le mélange des composans de la poudre fulminante se fait sur un marbre, à la molette, en mouillant le fulminate à 25 p. % d'eau. La pâte faite, on la laisse essorer et on la fait passer au moyen d'une spatule à travers un tamis, dont les trous carrés ont 0m,001 de côté. Elle se forme ainsi en grains, qu'on arrondit légèrement en les roulant dans un bocal; on fait sécher, puis on sépare le poussier et les grains trop gros avec des tamis.

Capsules. Celles qui sont employées avec le fusil de rempart et dans les essais sur les armes à percussion, sont tronconiques et fendues; diamètre intérieur à l'entrée 0m,00515, au fond 0m,00500; hauteur extérieure de 0m,0051 à 0m,0055.

On les fait avec des planches de cuivre découpées en bandes de 0m,027 à 0m,028 de large. — Ces bandes laminées à l'épaisseur de 0m,0003 à 0m,0004, recuites, décapées dans l'acide sulfurique étendu de 19 fois son poids d'eau et nettoyées, sont découpées en petites étoiles, appelées *flans*, à 6 branches rectangulaires, inscrites dans un cercle d'environ 0m,0115 de diamètre, et circonscrites à un autre cercle de 0m,0075, au moyen d'un emporte-pièces à deux poinçons monté sur un balancier. — Les flans, graissés avec de l'huile de pied de bœuf, sont emboutis dans un petit balancier pour former les capsules. — Les capsules sont triées, nettoyées dans de l'eau acidulée avec 10 p. % d'acide sulfurique, séchées dans la sciure de bois et brillantées.

Pour les charger, on se sert d'une main en fer, percée d'environ 50 trous dont chacun reçoit une capsule. Avec un amorçoir on met dans chaque capsule 4 à 5 centigrammes de poudre fulminante, que l'on fixe à l'aide d'un poinçon mu par un balancier ou par tout autre moyen.

On sasse les capsules pour détacher les amorces qui ne seraient pas bien fixées, on les examine une à une, on les compte et on les met en boîtes et en paquets.

CONSERVATION DANS LES MAGASINS.

Balles de plomb. Dans des caisses solides, qui en contiennent 50k,00 ou 2000 environ du calibre de 0m,0163. On y met des cercles pour le transport.

Cartouches d'infanterie. Dans des caisses ou dans des barils de 50 kil. — Dans les barils on dispose les paquets debout, formant des rangées horizontales et circulaires, leur largeur perpendiculaire aux rayons, excepté dans la 4.e couche, où ils sont couchés sur une de leurs grandes faces, leurs longs côtés perpendiculaires aux rayons, serrés autant que possible, et la surface de chaque couche bien égalisée. — Le baril de 50 kil. contient 275 paquets de 10 cartouches en 6 couches, et pèse ainsi chargé à peu près 125 kil. : 1 homme le remplit en 1 heure. — Le baril de 100 kil. contient 550 paquets, disposés de la même manière, et pèse environ 280 kil. — La chape du baril de 50 kil. contient 536 paquets en 6 couches, dont la 5.e est formée de paquets mis de champ; elle pèse 240 kil. — On n'emploie les chapes et les barils de 100 kil. qu'à défaut de barils de 50.

Emmagasinez en lieu sec, les barils sur des chantiers et sur 3 ou 4 de hauteur au plus. — A défaut de caisses ou de barils, disposez les paquets à plat sur un prélat et empilez sur 10 de hauteur.

Pierres à feu. Dans des barils à poudre de 50 kil.; ils en contiennent 7000

pour fusils, 14000 pour pistolets, et pèsent 86 kil. dans le premier cas et 90 kil. dans le second. Tenez-les dans des lieux frais et fermés; l'air et la chaleur paraissent altérer leurs qualités.

Cartouches à boulet. En piles parallèles formées de deux rangées de cartouches, adossées deux à deux par les culots des sachets; sur 4 de hauteur pour 12 et 8, sur 5 pour 6 et 4. Calez le lit inférieur avec des liteaux, arrêtés par des clous d'épingle; placez une couche d'étoupes de $0^m,045$ entre les boulets; couvrez la pile d'un prélat; qu'elle repose sur des madriers, s'il n'y a pas de plancher; faites balayer l'emplacement; brosser les sachets. Laissez entre les doubles piles des allées de $0^m,50$ et tenez-les à $0^m,60$ des murs.

Il faut établir les piles dans des endroits bien secs, de préférence dans les étages supérieurs; aérer les salles toutes les fois que le temps est favorable; défaire et reconstruire les piles tous les six mois au moins; visiter et réparer les sachets; démolir ceux qui sont trop endommagés; mettre une étiquette sur chaque pile, indiquant le nombre et le calibre des cartouches.

Boîtes à balles. Comme les cartouches à boulet, adossées par leurs culots sur 4 de hauteur pour 24, 16 et obusiers; sur 5 pour 12 et 8; sur 10 à 12, si elles sont vides, les culots et les couvercles séparément.

Les sachets remplis de poudre. Comme les cartouches à boulet.

Gargousses. Les paquets de gargousses cylindriques ou les gargousses tronconiques, placées les unes dans les autres, comme des cornets, dans des caisses, des futailles, en lieu sec.

Projectiles creux chargés. Les piles établies dans des rez de chaussée fermés, sur un sol planchéié ou sur des madriers, retenues par des cadres; sur 6 de hauteur au plus; les fusées de la base dans les vides entre les projectiles; les fusées des couches supérieures tournées en bas, comme l'œil des projectiles vides; la pile couverte par un prélat.

Éviter le plus possible de garder en magasin les projectiles creux chargés; la poudre s'y conserve mal.

Mèche à canon en couronnes déposées dans des tonnes en lieu sec.

Mèche à étoupilles. Suspendue en faisceaux, au sec, le point de suspension garni de papier; pour le transport, dans une caisse doublée de papier.

Étoupilles. Enveloppées dans du papier par 10 paquets de 10 chaque.

Lances à feu. Réunies par paquets de 10 enveloppés de papier et ficelés.

Fusées de projectiles creux. Enduire la coiffe de la composition précédemment indiquée; déposer les fusées dans des tonnes, debout par couches horizontales, les gros et les petits bouts alternativement en haut et en bas; former un lit d'étoupe au-dessous de chaque couche.

Balles à feu. Dans un lieu frais, séparées entre elles par des copeaux ou de la paille, si elles sont empilées.

Tourteaux. Enfilés avec un bout de corde et suspendus en chapelets. Pour le transport empilés dans des tonnes, les couches séparées par de la paille.

Fascines et flambeaux. Empilés comme les tourteaux.

Roche à feu, mèche incendiaire. Éviter d'en réunir de grandes quantités.

Fusées de signaux. Les baguettes en faisceaux; le cartouche enveloppé d'étoupes, de manière que son diamètre soit plus grand que celui du pot; ces étoupes entourées d'un bout de ficelle assez long pour attacher la baguette. Placez les fusées dans une caisse sur un lit d'étoupes, reposant sur la gorge

et fortement serrées les unes contre les autres; glissez avec ménagement des étoupes entre les pots et les chapiteaux; recouvrez chaque couche d'un lit d'étoupes.

DÉMOLITIONS.

Cartouches d'infanterie. 1 caisse et 1 crible rectangulaire en fil de laiton, qui entre dans la caisse. — 1 bout de planche, avec 4 crochets en cuivre, posé sur les bords du crible au milieu de sa longueur. — Caisses pour les balles, barils pour la poudre. — 1 presse. — 1 tamis. — Escabeaux.

On pose les paquets sur le crible et on les défait au-dessus et près de la toile métallique, on met les ficelles aux crochets, les rectangles et les trapèzes sur le bout de planche. Les balles restent sur le crible et sont lavées à grande eau. Les papiers de service sont mis en presse, les autres sont submergés ou brûlés. La poudre est séchée, passée au tamis pour en séparer le pulvérin et la poudre en roche, qui sont mis à part pour être lessivés ou rebattus dans les poudreries.

Cartouches à boulets. 2 démolisseurs, 1 désensaboteur, 1 nettoyeur, 1 aide. 1 prélat. — 1 caisse. — 2 barils. — 1 canif. — 2 brosses. — 1 poinçon. — 1 marteau d'ensabotage. — 1 morceau de lame de sabre, des étoupes, 1 baquet à moitié rempli d'eau pour nettoyer les boulets. — 2 escabeaux.

L'un des démolisseurs tenant une cartouche au-dessus de la caisse, l'autre coupe les ligatures, enlève le boulet ensaboté, le brosse et le pose sur le prélat debout sur son sabot. Le premier verse la poudre grenée dans un baril, celle qui est en roche dans un autre, retourne le sachet et le nettoie. — Les boulets ensabotés sont transportés à la porte de l'atelier. Le désensaboteur sépare de leurs sabots les boulets qui ont encore besoin d'être nettoyés et les plonge dans le baquet. On les lave et on les nettoie après les avoir laissés tremper pendant quelque temps. Les autres boulets restent ensabotés. — On sépare les sachets de service, à réparer et hors de service. Les derniers sont mis à l'eau et vendus comme vieux chiffons. — La démolition des cartouches à boulet exige beaucoup de précautions, surtout quand elle se fait dans les magasins.

Boîtes à balles. On redresse les franges, on enlève le couvercle, la sciure, les balles, le culot.

Lances à feu. On fend le cartouche dans sa longueur et l'on triture la composition pendant 2 heures. On peut la rendre plus vive ou plus lente en y ajoutant du pulvérin ou du soufre.

DÉCHARGEMENT DES PROJECTILES CREUX.

Cette opération est nécessaire pour ménager la place que les projectiles chargés occupent dans les magasins, prévenir les accidens ou l'altération de la poudre. Elle doit se faire loin des magasins et avec beaucoup de précautions.

1 artificier, 1 aide.

Pour les obus : 1 tire-fusée de campagne — couronne de cordes pour poser l'obus — 1 tire-fond et sa broche — 1 vilebrequin avec des mèches d'un diamètre égal à celui des fusées. — 1 ciseau en cuivre, 1 repoussoir en bois, 1 maillet — 1 crochet en cuivre et des chiffons pour faire sortir la poudre et nettoyer l'intérieur — 1 couteau — baquet, panier pour mettre la poudre et les fusées — prélat — vase contenant de l'eau.

Pour les bombes de gros calibre. 1 tire-fusée de place — pelle et dame pour faire le trou dans lequel se place le baquet du tire-fusée — crochet double et levier pour transporter les bombes — 2 tréteaux et 1 châssis pour les poser après que la fusée a été retirée et les vider au-dessus du baquet. — Le reste comme ci-dessus.

Pour les grenades. Comme pour les obus, plus une rondelle en cuivre qui se place concentriquement à l'œil et qui sert d'appui au tire-fusée.

On enlève la coiffe de la fusée à l'aide du couteau; on dispose le projectile et le tire-fusée de manière que la fusée soit serrée entre les mords, et on agit de manière à l'enlever sans à coup; aussitôt qu'elle ne tient plus, on desserre les mords, on porte le projectile au-dessus du baquet et on le vide.

Si la fusée se casse ou se dégrade de manière qu'elle ne puisse plus être saisie, versez de l'eau dans le calice; avec le vilebrequin enlevez quelques millimètres de la composition; continuez jusqu'à ce que la composition soit enlevée à $0^{m},080$ de profondeur; vissez alors le tire-fond dans la fusée jusqu'à $0^{m},070$ et faites agir le tire-fusée sur la tête du tire-fond, après l'avoir garnie d'une lame de plomb ou d'éclisses en bois. Dégagez ensuite le tire-fond de la fusée en fendant celle-ci — si le tire-fond ne peut être employé, enfoncez la fusée avec le repoussoir — si elle résiste trop, enlevez toute la composition avec le vilebrequin et mouillez la poudre de l'intérieur; chassez ensuite la fusée de force et fendez-la avec le ciseau pour enlever les morceaux.

Lorsqu'on emploie le tire-fond pour retirer les fusées d'obus, on place une seconde couronne de cordage sur l'obus pour exhausser le tire-fusée.

CHAPITRE VII.

MATIÈRES ET OBJETS DIVERS POUR LES CONSTRUCTIONS ET LES APPROVISIONNEMENS.

On a réuni sous ce titre quelqnes articles dont la place n'était pas marquée avec précision dans les autres parties de l'Aide-Mémoire, lesquelles contiennent en général ce qui est relatif aux matières spécialement employées pour les objets désignés par leurs titres respectifs.

BOIS.

Choix des bois sur pied.

Différentes causes influent sur la qnalité des bois; les principales sont le sol, le climat, l'exposition.

Dans les terres humides on marécageuses, le bois est tendre et sujet à pourrir promptement; dans les terres arides et sèches, il est assez bon, mais rarement beau; dans les terres noires mêlées de pierres et de graviers, il est ordinairement beau et de bonne qualité. Le peuplier et les arbres aquatiques, tels que l'aune, le saule, etc., font exception à cette règle.

Le chêne qui vient au milieu des pins on des sapins, est généralement mauvais.

Les bois du Midi sont plus durs et moins snjets à la pourriture que ceux du Nord; ces derniers sont d'une plus belle venue et par conséquent recherchés pour les pièces de grandes dimensions. En plaine ou dans le centre des forêts, ils sont moins denses que sur la lisière ou sur le penchant d'une montagne, mais communément ils sont plus sains et de plus belle taille.

Dans les expositions an Midi et à l'Est, le bois est dur et bon, mais convert de branches, tortueux, *rafau* et rabougri; au Nord, le bois est moins dnr, mais plus beau; à l'Ouest, les bois trop tourmentés par les vents, deviennent tortillards; toutefois ces caractères dépendans de l'exposition ne se présentent pas d'une manière constante et absolue.

Les branches de la cime, vigoureuses, bien garnies de feuilles; l'écorce claire, fine, unie et d'une couleur égale, indiquent un arbre sain. Une tête arrondie, l'écorce terne, galeuse et couverte de grandes taches blanches et rousses, produites par des écoulemens d'eau ou de sève, indiquent un arbre malade. Quand l'arbre se couronne, c'est-à-dire quand les branches du haut meurent; c'est un signe infaillible que le bois s'altère; il en est de même si l'écorce se détache du bois.

Le choix du bois doit se faire avant la chute des feuilles.

10

Bois durs.

Chêne. L'espèce à préférer est le chêne blanc, sa feuille est longue, étroite et profondément découpée; son bois est jaune paille. On l'emploie presque exclusivement pour toutes les constructions de l'artillerie. — Les pièces d'un fort équarrissage ne doivent être mises en œuvre qu'après 4 ans de débit; les autres après 2 ans. — Le chêne passé 120 ou 140 ans, est dit sur le retour; sa qualité s'altère et devient peu propre aux bonnes constructions; celui de 80 à 100 ans, de $1^m,60$ à $2^m,20$ de circonférence, est le plus avantageux.

Orme. Se divise en mâle et femelle : ce dernier est préférable, il a la feuille petite et rude. — Ce bois devient très-rare. On l'emploie surtout pour jantes et à défaut de chêne pour moyeux. Il ne dépasse guère $1^m,50$ de circonférence au pied.

Frêne. Choisir ceux qui n'ont pas crû à l'ombre et dont l'écorce est fine et sans nœuds. — Ce bois, assez rare, s'emploie surtout pour manches d'outils, et, à défaut de tilleul, pour les fusées à bombes.

Charme. Peu employé; excellent pour leviers de brins.

Hêtre. N'est guère employé dans l'artillerie que pour varlopes, outils.

Noyer. Pour la monture des armes à feu portatives, et, à défaut de chêne et d'orme, pour jantes et moyeux; on prend les parties les plus près de la racine.

Bois tendres.

Sapin. Le rouge est préférable au blanc; on l'emploie pour caisses d'armes, planches à bateau, poutrelles, madriers, etc. Il peut remplacer au besoin le chêne pour madriers de plates-formes.

Pin. Peu employé; remplace le sapin pour caisses d'armes.

Tilleul et *aune*. Employés pour fusées de projectiles, sabots à boulets, tampons de charges.

Peuplier. Employé pour coffres, caisses et séparations; on doit le choisir sans nœuds.

Bouleau. Peu employé. Cependant plusieurs puissances, surtout l'Autriche, s'en servent avec avantage. Quand les voitures doivent être mises en service de suite, il est très-bon pour timons. Il s'échauffe en magasin.

Abattage et visite.

Les bois doivent être abattus pendant l'hiver, avant le 15 Mars. L'abattage se fait le plus près possible de terre.

Il faut attendre quelques heures avant de visiter les arbres, pour que le *double aubier* devienne plus visible. Cette visite doit être faite avec soin, en commençant par le pied. On fait couper le petit bout à la naissance des branches, ou peu au-delà, la qualité diminuant à mesure que l'on s'éloigne du pied; on a soin de visiter la tranche du petit bout.

La couleur peut faire préjuger de la qualité du bois. Dans les arbres de bon service, l'*aubier* à part, le bois est d'une couleur assez uniforme, qui devient un peu plus foncée en approchant du cœur. Des différences peu sensibles et des nuances non interrompues indiquent un bois de bonne qualité. Les changemens subits de couleur, les veines blanchâtres, sont un indice de pourriture ou d'altérations.

On reconnaît l'âge des bois durs par le nombre des cercles que l'on peut compter sur la section du tronc.

Les arbres sont ordinairement reçus dans la forêt par un officier et un ouvrier d'État. Les arbres reçus sont marqués aux deux extrémités.

Défauts des arbres.

Les détails suivans s'appliquent particulièrement au chêne.

Aubier. Bois blanc qui se trouve sous l'écorce ; ne doit jamais être employé, se pourrit en très-peu de temps.

Double aubier. Se reconnaît à la couleur des cercles qui le forment ; couleur plus claire que celle du bon bois, au milieu duquel il se trouve. Ce défaut, peu connu des ouvriers, doit faire rejeter sans autre examen l'arbre qui en est atteint. Les vers rongent ces parties comme l'aubier lui-même.

Bois gras. Pores ouverts, couleur fauve, cassure sèche et sans fibres, copeaux se divisant en parcelles, écorce épaisse et blanche. Les arbres sur le retour deviennent presque tous gras ; ils doivent être rejetés pour les constructions de l'artillerie, mais ils sont les meilleurs pour la menuiserie.

Bois mort sur pied. A rejeter.

Bois noueux. Peu propre à être employé.

Bois pouilleux. Arbre couvert d'ulcères et de chancres ; à rejeter.

Bois rafau, rabougri. D'une vilaine venne, tortueux, branchu ; à rejeter presque toujours.

Bois rouge. Échauffé ou sur le retour ; le nom indique le défaut ; à rejeter.

Bois tortillard. Les fibres montent en spirale plus ou moins prononcée ; l'écorce cache quelquefois ce défaut. L'arbre est à rejeter, s'il doit passer au grand débit. Pour rais et moyeux, il peut être d'un bon service, si le défaut n'est pas très-prononcé.

Gélivure, cadranure ou *étoile.* Fentes dirigées du centre à la circonférence. Le bois ne doit être rejeté que lorsqu'elles sont fortes et prolongées ; si, d'ailleurs, il est destiné à être fendu, il peut être reçu.

Gélivure entrelardée. Écorce morte, recouverte par du bon bois ; défaut plus grave que le précédent.

Loupe. Nœud couvert ; cache presque toujours une pourriture plus ou moins profonde : il faut souder.

Œuil de bœuf. Pourriture dans le bois, à souder.

Roulure. Cercles ou portions de cercle adhérant peu au bois voisin. Ce défaut augmente, quand l'arbre se dessèche ; il est léger, quand la roulure ne forme qu'une portion de cercle : il est grave si le cercle est entier.

Cubage.

Les arbres reçus sont ordinairement cubés à l'arsenal. C étant la circonférence au milieu de la longueur de l'arbre et L la longueur, le cube sera $\frac{C^2}{25} L$; il est moitié environ du cube réel : il est à celui du commerce dans le rapport de 16 à 25 ; il est établi de manière à ne comprendre que les parties des arbres que l'artillerie admet dans ses constructions.

Débit.

Il y a deux modes de débit : le grand débit, à la scie de long, pour les grosses pièces, telles que flèches, flasques, brancards, côtés de châssis, etc. ; le petit débit, au coin et à la hache, pour les pièces de petites dimensions, telles que rais, épars, etc.

Grand débit. On tronçonne au gros bout, en ôtant le moins de bois possible, celui du pied étant le meilleur ; on coupe une *bille* de la longueur des pièces que l'on veut avoir ; sur le petit bout de la *bille*, on trace un madrier de $0^m,05$ environ, comprenant le cœur de l'arbre, et, de chaque côté de ce madrier, l'épaisseur des *plateaux* qui doivent fournir les pièces. Ainsi chaque *bille* donne un *cœur*, deux *plateaux* et deux segmens appelés *dosses*. On abat ensuite les deux *coins* de chaque plateau.

On évite d'employer le cœur dans les constructions, parce que le bois y est poreux et feuillé ; on l'utilise comme madrier.

Chaque plateau fournit, selon l'équarrissage, une ou deux pièces affranchies de l'aubier et du bois touchant l'aubier.

Les dosses peuvent servir à faire des planches ; les coins des plateaux peuvent passer au petit débit, s'ils sont assez forts.

Deux scieurs de long peuvent scier 15 mètres carrés de chêne, ou 18 mètres carrés de sapin, par journée de 10 heures.

Petit débit. On scie des billes de la longueur convenable ; sur le petit bout on trace des rayons, ayant entre eux l'écartement voulu pour l'épaisseur des pièces ; on *pique* ces lignes de 3 à 4 millimètres, sur toute leur longueur, avec un coin de fer ; on enfonce ensuite plusieurs coins dans ces fentes pour partager la bille en quartiers, qui donnent chacun une pièce après qu'on a enlevé le cœur et l'aubier.

On prend souvent deux rais dans un quartier. Les rais qui sont pris vers le centre, *rais de cœur*, sont plus résistans et servent pour les roues de campagne. Les autres, *rais d'épaule*, ont de plus fortes dimensions et servent pour les roues de siége.

Les jantes se prennent dans des plateaux qu'on obtient en fendant des billes, de la longueur d'une jante, en 3 ou 4 quartiers selon sa grosseur, et en faisant tomber l'arête du cœur, ainsi que l'écorce et l'aubier ; pour économiser le bois, on les débite aussi à la scie dans des plateaux sciés de long, et on les prend l'une dans l'autre.

Quand le bois est bien de fil, on peut aussi prendre les leviers dans des plateaux, en les traçant de manière que le gros bout de l'un soit à côté du petit bout de l'autre. Les leviers de *quartier*, fournis par le petit débit, sont préférables, parce que le fil du bois y est mieux conservé.

Conservation.

Bois en grume. Les répandre ou les empiler en plein air, sur des terrains élevés où l'eau ne puisse séjourner ; les séparer par forêt, par année de coupe, par essence et par espèce ; marquer au pied tous les arbres d'un numéro de réception.

Bois équarris. Sous des hangars, jusqu'au moment du débit.

Bois débités. Tous les bois séparés par espèces, selon les usages auxquels

ils sont destinés par essence et par année de débit. — Le sol des rez de chaussée ou des hangars recouvert de fraisil, si l'on peut craindre l'humidité.

En général, on forme les piles de manière que les pièces soient écartées et que l'air puisse circuler entre elles. Après un certain temps, on en forme de nouvelles en resserrant les pièces. On les établit dans les rez de chaussée ou les étages supérieurs, selon l'essence et les dimensions des bois.

Les plateaux empilés dans les rez de chaussée ou sous les hangars; les piles reposant sur des chantiers; les lits horizontaux et séparés entre eux par des liteaux portant dans toute la largeur des piles, proportionnés à l'épaisseur des plateaux et suffisamment rapprochés pour les empêcher de se voiler. Marquer chaque plateau aux deux extrémités d'un numéro indiquant l'année du débit. — Les planches empilées comme les plateaux, ou en piles triangulaires, selon l'espace.

Les bois pour hampes peuvent être conservés en billes, afin qu'ils ne se courbent pas en séchant. Placer en travers sous les billes 3 ou 4 cales, selon leur longueur, pour la libre circulation de l'air. — Les flèches, armons, brancards, etc., empilés carrément dans les étages supérieurs. — Les jantes, en piles rondes, par lits de deux, la concavité tournée en dedans et suffisamment écartées; les jantes du lit suivant croisées sur les premières et reposant sur elles par leurs extrémités. Après six mois on rétablit les piles par couches de quatre. Les jantes de chêne dans des rez de chaussée frais, celles d'orme dans des magasins secs. — Les moyeux dans des fosses pleines d'eau ou dans des lieux frais, suivant les localités et la nature des bois. — Les rais en piles carrées, d'abord dans des rez de chaussée bien frais et plus tard aux étages supérieurs.

FERS FORGÉS.

Les fers que l'artillerie emploie, lui sont en général fournis par les forges sous forme de barres rondes, carrées ou plates de divers échantillons, ou bien en pièces ébauchées. On est quelquefois dans le cas de prendre des fers dans le commerce, et il importe de pouvoir en reconnaître la qualité. Un premier indice se tire de leur cassure; mais il est loin de suffire, le même fer pouvant présenter un grain plus ou moins gros, plus ou moins nerveux, selon son échantillon, la chaude qu'il a reçue, la manière dont il a été forgé. Il faut donc faire éprouver le fer, c'est-à-dire, le faire travailler par un ouvrier.

Pour examiner la cassure, il faut qu'elle soit récente, et que le fer ait environ 0^{m},027 s'il est carré, et 0^{m},014 d'épaisseur s'il est plat.

Si la cassure présente des filamens longs, d'un gris plombé, adhéreus entre eux, qui se tordent et se déchirent plutôt qu'ils ne se rompent, elle indique un fer nerveux; c'est le *fert fort* ou *fer doux* du commerce. Il se forge facilement, il est ductile, difficile à rompre, propre au laminage et au tréfilage; mais il soude difficilement. — Un grain moyen, égal ou mêlé de nerf, mais exempt de facettes brillantes et de taches, est aussi un indice favorable. En général, les bons fers de gros échantillons présentent cet aspect, ainsi que les fers laminés ou étirés qui n'ont pas été recuits; après le recuit ils prennent du nerf. — Un nerf court, noirâtre, indique un fer mal affiné, mêlé de charbon et de laitier; forgé très-chaud et bien corroyé, il peut souvent s'améliorer, mais donne beaucoup de déchet. — Un grain très-fin,

serré, indique un fer aciéreux; il est cassant à froid, dur à forger et à limer. — Un gros grain, mêlé de facettes brillantes ou de taches jaunes ou brunes, indique un fer aigre, cassant à froid; à chaud ce fer est très-mou, soude facilement et se forge bien.

De nombreuses *criques* sur les arètes des barres doivent faire craindre un fer cassant à chaud (*fer rouverin*); à la forge il s'écrase ou se fend sous le marteau, et ne soude point ou soude mal.

Il est rare de rencontrer ces différens caractères isolés; c'est sur leur combinaison et la prédominance de quelques-uns d'entre eux qu'on peut asseoir son jugement. En général, un fer de bonne qualité doit chauffer facilement, être mou sous le marteau et ne point lancer d'étincelles, quand on le tire du foyer.

On ne peut rien conclure contre la qualité du fer des défauts extérieurs, nommés *pailles*, *moines* ou *doublures* et *cendrures*. Ils proviennent d'un manque de soudure, occasioné par le défaut de chaleur ou l'interposition d'un corps étranger. Les *pailles* sont de petites lames de fer, qui ne tiennent à la barre que par une petite portion de leur surface; elles prennent le nom de *moines* ou *doublures*, lorsqu'elles sont un peu considérables. Les *cendrures* sont de très-petites solutions de continuité que l'on distingue au polissage par des grains ou taches noires.

Tous les fers retiennent un peu de carbone dans la proportion de 0,2 à 0,05 pour 100; les plus durs sont ceux qui en retiennent le plus.

Le fer est fusible à 160° du pyromètre de Wedgwood; il se dilate de $\frac{1}{812}$ de 0 à 100° du thermomètre centigrade et de $\frac{1}{140}$ de 0° à la chaleur rouge. — Pesanteur spécifique 7,788.

Épreuves a froid. Éprouver le fer carré par le taraudage; le plier ensuite à coups de marteau sur la partie taraudée; percer les fers qui devront être percés; couder et contre-couder la barre à angles droits, vifs et en zigzags; la contourner en plusieurs sens; la tordre en forme de spirale. — Faire tomber la barre avec violence sur une enclume dont la table est étroite; si la barre est lourde, la placer à faux et frapper dessus avec une masse à panne étroite. — Casser à leurs extrémités les pièces platinées et ébauchées, qui devront en conséquence avoir une longueur plus grande que celle qu'exige leur emploi; s'assurer que les soudures de celles qui ont les talons relevés, sont bien faites.

Épreuves a chaud. Amincir la barre, la contourner, couder, contre-couder, à angles vifs — fendre le fer; renverser les deux parties fendues perpendiculairement à la barre et observer si la fente se prolonge. — Percer un trou dans une direction parallèle aux fibres du fer et sur une assez grande longueur; en percer un autre perpendiculairement au plat de la barre et très-près des bords, les deux trous se croisant à angle droit; équarrir ou donner intérieurement une forme octogone aux trous ronds. — Souder des différentes manières usitées, le fer avec le fer, le fer avec l'acier. — Former des chaînons avec le petit fer. — S'assurer que les gerçures, lorsqu'il s'en forme, peuvent se souder facilement à la chaude suivante. — Enfin, forger quelques pièces des plus difficiles parmi celles pour lesquelles le fer est destiné.

Note sur le travail de la forge. Des fers de bonne qualité se détériorent souvent par la manière dont ils sont travaillés.

Pendant la chaude, dérober le fer au vent ou au contact de l'air, pour

éviter qu'il ne se forme de l'oxide qui s'en détache ensuite, ou que le fer ne soit brûlé; le garantir au moyen de scories, de sable, de terre argileuse, de batitures. — Lorsque le fer est chauffé jusqu'à la couleur blanche, il se cémente par le contact des charbons. Chauffer rapidement, surtout dans les chaudes soudantes, afin que le contact de l'air et du charbon se prolonge le moins possible.

On peut corriger quelques-uns des défauts produits par un mauvais travail. — Si le fer a été brûlé, donner une *chaude suante* et *grasse*, en le préservant du contact de l'air. — Donner une chaude modérée ou *recuit*, pour rendre la ductilité détruite par le martelage à froid. — Lorsque le fer est devenu aciéreux, donner une ou plusieurs chaudes suantes, pour enlever la cémentation.

FERS FONDUS.

Les qualités de la fonte sont très-variables. On en distingue deux espèces principales, la *fonte grise* et la *fonte blanche*, présentant l'une et l'autre de nombreuses variétés, qui se confondent par des nuances presque insensibles.

Fonte grise. Plus douce et plus tenace que la fonte blanche, malléable, légèrement flexible; pouvant être limée, forée, tournée. — Cassure grenue. — Un grain un peu gros et peu brillant indique une bonne qualité; un grain petit, blanc et luisant, est un indice contraire. — La couleur de la cassure varie du gris foncé au gris clair; la couleur s'éclaircit à mesure que le grain devient plus serré et plus petit; la dureté augmente en même temps. — Pesanteur spécifique moyenne 7,20.

Elle entre en fusion à un degré de chaleur plus élevé que la fonte blanche; elle devient plus liquide et conserve sa liquidité plus long-temps. — Elle coule tranquillement en sortant du creuset; sa couleur est rougeâtre, d'autant plus foncée que le fourneau est moins chaud. — Elle n'adhère pas à la *poche* (cuiller avec laquelle on la prend); laisse sur le jet une sorte de cendre; remplit mieux les moules, prend moins de retrait, donne moins de soufflures que la fonte blanche; ses arètes sont vives et sa surface concave.

Elle convient pour les objets coulés en fonte, qui appartiennent au service de l'artillerie.

Recuite au rouge, elle prend plus de ténacité; au blanc, elle devient cassante et prend un accroissement de volume qu'elle conserve en partie après le refroidissement.

Fonte blanche. Aigre, cassante; résistant à la lime et au ciseau; susceptible de prendre un beau poli. — Couleur variable depuis le blanc d'argent jusqu'au gris cendré. — Cassure rayonnante, ou lamelleuse, ou compacte et conchoïde, ou grenue. — Pesanteur spécifique moyenne 7,50.

Lorsqu'on la coule, elle est blanche et elle jette beaucoup d'étincelles; elle a les défauts contraires aux qualités de la fonte grise; elle ne convient pour aucun des objets coulés de l'artillerie.

La *fonte truitée* est un mélange de la blanche et de la grise. — Elle paraît tachetée. — Elle est employée pour projectiles. — Elle coule bien avec de faibles étincelles, sa surface est plane et ses arètes légèrement arrondies.

La *fonte noire* ou *bourrue* est une variété de la grise, d'une qualité inférieure. — Sa cassure à gros grains laisse apercevoir un mélange de grains de *graphite* (composé particulier de fer et de charbon).

Toutes les fontes, au moment où elles se solidifient, se dilatent et exercent une pression contre les moules; elles prennent ensuite du retrait en refroidissant; la fonte grise est celle qui se dilate le plus et qui prend le moins de retrait.

Le volume des objets et la promptitude du refroidissement influent beaucoup sur la couleur et la texture de la fonte. Un petit objet refroidi très-vite a presque toujours l'aspect et les qualités de la fonte blanche; la fonte à la surface des gros objets est plus blanche que dans l'intérieur.

C'est en général par des épreuves mécaniques que l'on peut juger si une fonte a les qualités requises pour l'emploi que l'on doit en faire.

ACIERS.

On distingue trois espèces d'aciers : l'*acier naturel*, provenant de l'affinage de la fonte, ou obtenu par le traitement des minerais dans les forges à la catalane; l'*acier de cémentation*, produit par la combinaison du carbone avec le fer forgé; l'*acier fondu*, qui résulte de la fusion de chacun des deux premiers ou de leur mélange dans des proportions variables.

On reconnait l'acier fondu à un grain très-fin, égal, serré, argenté, sans mélange et très-homogène; il est sec, fragile, acquiert par la trempe une dureté extrême, mais il soude difficilement. Il est employé à la confection des outils qui doivent travailler les métaux.

Les deux autres aciers dans l'*état brut* sont assez semblables entre eux; ils présentent le même grain que l'acier fondu, quelquefois un peu plus gros, moins homogène et presque toujours mêlé d'un peu de nerf très-fin. Ils sont plus doux, plus souples et moins fragiles; ils acquièrent moins de dureté et un tranchant moins vif, mais ils soudent plus facilement. Un nerf long, ductile ou lamelleux et de couleur plombée, indique un acier ferreux et de mauvaise qualité.

L'acier de cémentation, connu aussi sous le nom d'*acier poule*, est reconnaissable par les *ampoules* (boursouflures légères, plus ou moins nombreuses et étendues) que présente la surface des barres.

On distingue d'une manière certaine l'acier du fer, au moyen de l'acide nitrique étendu d'eau, qui laisse une tache noire sur l'acier, et sur le fer une tache d'autant plus claire qu'il contient moins de carbone.

La proportion du carbone varie dans les aciers entre 0,5 et 1,2 p. %.

Les aciers bruts, naturels ou de cémentation, sont soumis à l'affinage. Cette opération consiste à les étirer en barres minces ou languettes, à réunir et à souder ensemble plusieurs de ces languettes, ce qu'on appelle *corroyer*. — Un premier corroyage, consistant à souder ensemble douze languettes et à en faire un barreau, donne l'*acier à 1 marque*. — Les barreaux à 1 marque, doublés et étirés une ou deux fois, deviennent *acier à 2* ou *à 3 marques*. — De nouveaux corroyages donnent des aciers à un plus grand nombre de marques; mais ordinairement on ne dépasse pas la 3.e

L'*acier à 1 marque* est employé à la fabrication des gros outils en bois et en fer, marteaux à devant, outils à pionniers, enclumes; il conviendrait à celle des baïonnettes, baguettes de fusils, lames de scie, etc. — L'*acier à 2 marques*, pour petits outils en fer, cognées, essettes, haches, bigornes, marteaux à

main, faces de batterie. — *L'acier à 3 marques*, pour outils fins en bois et en fer, tarauds, filières, ciseaux à froid, ressorts et vis de platine, etc.

On se procure des aciers de qualité supérieure, susceptibles de remplacer l'acier fondu, en cémentant les aciers corroyés et en les corroyant de nouveau. Cet acier recémenté est propre à la confection des burins, crochets à tourner sur métaux, outils de piqueurs de limes, etc.

Les *étoffes* sont des mélanges de fer et d'acier, réunis par la soudure dans des proportions variables, suivant l'usage que l'on veut en faire. On les emploie pour armes blanches, cuirasses, outils d'ouvriers en bois, ressorts de voitures, lames de faux. C'est avec des étoffes composées de lames très-minces, ou de fil de fer et d'acier, que l'on fabrique les *objets damassés*. Par l'action d'un acide étendu d'eau, les parties qui contiennent de l'acier prennent à la surface une teinte noire, tandis que les parties ferreuses restent blanches.

Les Anglais tirent de l'Inde un acier fondu damassé que l'on nomme *wootz*, et qui paraît être la matière des damas d'Orient. L'analyse chimique y a reconnu du *silicium* et de l'*aluminium*. Il conserve la propriété de se damasser par l'action de l'acide sulfurique affaibli, même après avoir été fondu à plusieurs reprises.

On a composé les alliages suivans : *acier* et *aluminium*, présentant les mêmes qualités que le wootz. — *Acier* et 0,002 d'*argent*, plus dur que le meilleur acier fondu. — *Acier* et 0,01 à 0,03 de *chrome*, extrêmement dur, très-malléable et donnant un très-beau damassé. — *Acier* et 0,01 de *platine*, moins dur que l'alliage d'argent, mais ayant plus de corps. — *Acier* et 0,01 de *rhodium*, d'une dureté et d'une ténacité extrêmes.

ÉPREUVES. Le meilleur acier se reconnaît aux caractères suivans : Trempé à une faible chaleur, il devient très-dur, raie le verre et résiste aux meilleures limes ; la dureté est uniforme dans toute la masse ; après la trempe, il résiste aux chocs sans se rompre, et ne perd sa dureté que par un recuit très-intense ; il se soude avec facilité ; ne se fendille pas ; supporte une chaleur très-élevée et conserve presque toute sa dureté après un affinage répété ; il montre dans sa cassure le grain le plus fin, le plus égal ; il est très-homogène et peut recevoir un beau poli ; il est plus pesant que le fer, sa pesanteur spécifique moyenne est 7,816.

On casse des morceaux de quelques barreaux pris au hasard ; on en fait confectionner des outils que l'on éprouve à outrance.

TREMPE ET RECUIT. Les qualités de l'acier dans les divers usages auxquels il est employé, dépendent principalement de la trempe, qui consiste à le refroidir subitement, après qu'il a été porté à une chaleur rouge plus ou moins élevée, en le plongeant dans un liquide, en le mettant en contact avec l'air humide, avec différentes substances. L'intensité de la trempe dépend de la différence de température entre l'acier et le corps réfrigérant, et de la rapidité avec laquelle celui-ci soutire le calorique. Elle rend l'acier plus dur, plus élastique ; au-delà de certaines limites, elle le rend aigre et cassant. Il faut régler le degré de chaleur et choisir le corps réfrigérant, suivant la nature de l'acier et la destination des objets fabriqués ; l'eau froide, le mercure, les acides, donnent la trempe la plus dure ; les corps gras, la cire, le savon, du sable, des batitures mouillées, etc., trempent moins fortement, mais font éviter les gerçures qui se forment par un refroidissement trop rapide, surtout sur les tranchans délicats.

Le *recuit* est destiné à rendre aux pièces une partie de la ténacité que la trempe leur a fait perdre. On le donne en les chauffant lentement jusqu'à l'une des couleurs qui précèdent le rouge, ou en les plongeant dans un métal ou un alliage fondu, et en les laissant refroidir à l'air ou dans l'eau. Il faut que l'une des faces soit bien nettoyée et blanchie, pour qu'on puisse reconnaître la couleur aussitôt qu'elle se produit.

Trempe en paquet. Cette opération consiste à produire, par la cémentation, une légère couche d'acier à la surface de certaines pièces en fer, afin de les mettre en état de résister aux chocs, aux frottemens.

Dans une caisse de tôle ou de fonte, on place alternativement des couches de suie et d'objets à cémenter, de manière que ceux-ci soient bien enveloppés par la suie sur toute leur surface. La caisse remplie, on la ferme et on la met au milieu d'un feu modéré, mais soutenu, jusqu'à ce que les pièces en fer aient atteint la chaleur rouge-cerise. On les plonge alors dans l'eau froide. Lorsqu'elles sont de petites dimensions, il convient ordinairement de leur donner un recuit.

TOLES ET FERS-BLANCS.

La *tôle de fer* est fabriquée au laminoir; elle doit être d'un fer doux et nerveux, la surface bien polie, sans trous ni batitures, d'une couleur bleuâtre, quelquefois nuagée, les épaisseurs régulières, la feuille élastique et ondulant dans la main avec une souplesse égale. Étant pincée à l'un des angles, elle doit se plier et se redresser plusieurs fois de suite sans montrer aucune déchirure. Pliée avec un maillet pour être agrafée, elle ne doit laisser apercevoir aucune marque de rupture à l'extérieur du pli.

S'assurer que les feuilles ne présentent ni pailles ni doublures, les présenter au jour pour vérifier s'il y a des piqûres; les calibrer dans tous les sens, longueur, largeur et épaisseur; les percer près des bords et s'assurer qu'après cette opération il n'y a ni fentes ni criques. L'emboutissage est la plus forte épreuve à leur faire subir; il consiste à les battre pour leur faire prendre une forme concave.

La *tôle d'acier* se fabrique par les mêmes procédés; elle doit présenter les mêmes qualités avec une élasticité et une dureté plus grandes sous une épaisseur moindre.

1 mètre carré de tôle de fer sur $0^{m},002$ d'épaisseur pèse $16^{k},45$.

Il y a deux espèces de *fers-blancs*, le *brillant* et le *terne*.

Le premier est étamé avec de l'étain pur; dans l'étamage du second, l'étain est mélangé avec moitié ou $\frac{1}{3}$ de plomb.

On peut également employer l'un et l'autre. Ordinairement on emploie le fer-blanc terne pour les boîtes à balles, parce qu'il est moins cher; le fer-blanc brillant pour les petits objets, comme mesures à poudre.

Les feuilles de fer-blanc les plus petites ont ordinairement $0^{m},330$ sur $0^{m},244$, les plus grandes $0^{m},501$ sur $0^{m},352$.

Les qualités des fers-blancs dépendent de celles de la tôle et de l'étamage. La surface doit être polie, plus ou moins brillante, sans mouches ou taches, ni bouillons ou bulles.

LIMES ET RAPES.

Les limes et râpes sont fabriqnées en acier trempé dnr. Celles qui sont ordinairement employées dans les ateliers de l'artillerie sont classées et désignées ainsi qu'il suit:

	Par rapport à la profondeur de la taille.	Par rapport à leur grosseur.	Par rapport à leur forme.
Limes en paille ou d'Allemagne.	Carreaux, Limes rudes.	Limes de 1, 2, 3, 4, 5 au paquet de 7/4 ou 6/4 de livre. Les carreaux sont du poids de 2 à 5 kilogrammes.	Carreaux — plates-pointues — trois-quarts ou tiers-points — demi-rondes — rondes ou queues de rat.
Limes anglaises en paquets daos du papier.	Bâtardes, Demi-douces, Douces.	On les distiugue par leurs longueurs en pouces, du talou à l'extrémité. La loogueur varie de 3 à 15 ponces aoglais. Les paq. sont de 6 ou de 12.	Carrées — carrelets — plates-pointues — à main ou plates-carrées — tiers-poiuts — limes d'entrée — demi-rondes — rondes ou queues de rat — fendantes.
Râpes.........	Piqûre ordinaire, Fine piqûre, Trés-fine piqûre.	Râpes à fer de 2 à 3 pieds de longoeur *dites* râpes à chaud. — Râpes à bois.	Les râpes à fer sont plates ou demi-rondes.

Il existe encore des limes *à la spencer*, *barboches*, ayant la forme d'nn demi-cylindre, *rifloirs*, *couteaux*, etc.

Examiner si elles sont droites et non voilées; si elles n'ont ni pailles ni gerçures; si la taille est parfaitement régulière, et si les dents sont exemptes de bavnres, dites *rebarbes.* — Elles doivent résister au fer et à l'acier non trempé sans s'égrener. — On les éprouve sur un morceau d'acier trempé et recuit; elles doivent y bien mordre dans toute leur étendue, tant par le plat qne par les angles; elles ne doivent point mordre en reculant, ni former des *sillons* on *voies*, ni dévier de la direction que leur imprime l'ouvrier. — On en casse quelques-unes, et on en travaille l'acier à la forge, pour reconnaître s'il est d'une bonne qualité.

Conservation dans les magasins des métaux, des pièces confectionnées et des outils.

Les métaux, dans des rez de chaussée secs et bien aérés, que l'on onvre par le beau temps, et que l'on tieot fermés lorsqne l'air est humide.

Les fers et aciers en barres, par espèces et par échantilloos, dans des cases. — Les fers ébauchés, comme les fers en barres. — Les ferrures de service, dans des cases. — Les ferrures hors de service et les riblons, en tas étiquetés du poids. — Les feuilles de tôle et de fer-blanc, graissées, debout, dans des cases. — Les fils de fer, suspendus en cerceaux à des chevilles, par espèces.

Les grandes chaînes, ployées et empilées; les petites, réunies par paquets de 10 ou 20, dans des caisses ou sur des étagères.

Les boîtes de roues et objets divers confectionnés, par espèce, raogés, empilés, ou dans des caisses.

Les métaux en saumons, en piles carrées; les plaqnes posées les unes sur les autres.

Les parties en fer ou acier de tous les outils, recouvertes d'une couche de vernis noir; composé de vernis blanc et de noir de fumée, pour les outils à pionnier et autres gros outils; de vernis blanc et de noir d'ivoire, pour les outils dont la surface est polie.

Les outils d'ouvriers et les limes, par espèces, dans un local sec et dans des cases. On les garnit de poussier de charbon pour les préserver de l'humidité.

Les clous; par espèce et par numéro, dans des cases.

Les enclumes et bigornes, posées à terre, sur des bouts de madriers.

Toutes les cases, piles ou caisses, étiquetées suivant la nature des objets, de l'espèce, du nombre, du poids, du numéro.

CHARBON DE BOIS.

Le charbon de bonne qualité se consume lentement à l'air, en brûlant sans flamme; il n'est ni friable ni tachant; il est dur, compacte, cassant, sonore, d'un beau noir: sa cassure est brillante, conchoïde et irisée.

Quand il n'est pas assez cuit, il a une couleur grisâtre; il produit une flamme blanche, se rompt difficilement, et brûle avec fumée. — Trop cuit, il est d'un noir terne, moins dur, moins sonore, et semblable à la braise.

Le charbon exposé à l'air absorbe souvent de 10 à 20 p. % de son poids de gaz ou d'eau, et perd de ses qualités : il doit être mis à couvert dans des magasins, ou tout au moins sous des hangars.

Les bois les plus généralement employés à la carbonisation, sont, parmi les bois durs, le chêne, le châtaignier, le frêne, le charme, le hêtre, l'érable, l'orme; et parmi les bois tendres, le pin, le sapin rouge ou blanc, le mélèze, l'aune, le bouleau, le tremble, le tilleul, le peuplier, le saule.

On distingue aussi les charbons durs et les charbons légers; mais ils ne sont pas toujours rangés dans la classe correspondante à celle des bois dont ils proviennent : leur qualité varie suivant le climat, l'exposition des arbres, leur âge, les parties carbonisées, etc. — Les charbons durs sont plus pesans; à volumes égaux ils développent plus de chaleur.

On carbonise le bois, 1.° en le distillant dans des vaisseaux clos, qui laissent une issue aux vapeurs et aux gaz, et auxquels la chaleur est appliquée extérieurement; 2.° dans des fosses murées, garnies de plaques de fonte, ou dans des *fourneaux*, par la combustion d'une partie de la charge; 3.° en *meules*, où la chaleur est aussi produite par la combustion d'une partie de la masse. — On obtient par la carbonisation avec le contact de l'air 16 à 17 p. % du poids du bois employé, 28 à 40 p. % dans des vaisseaux clos.

La pesanteur spécifique du charbon varie beaucoup, suivant sa qualité et la quantité d'eau qu'il a pu absorber. Le poids moyen du mètre cube avec absorption moyenne, est pour un mélange de charbons durs 231 kil., pour un mélange de charbons légers, 131 kil.

Le procédé des *meules* est le plus ordinairement employé. On peut quelquefois être obligé d'y avoir recours pour se procurer le charbon nécessaire aux travaux des parcs.

Il faut préférer le bois de 18 à 20 ans. La carbonisation peut se faire immédiatement après la coupe. Le bois coupé depuis plus d'une année, et qui est exposé à l'air et à la pluie, ne donne que de mauvais charbon.

Couper des rondins de $0^m,04$ à $0^m,10$ de diamètre et de 1^m à $1^m,50$ de longueur; refendre les bûches qui sont trop fortes.

Aplanir le terrain sur lequel on veut former la *meule*, et qu'on nomme la *faulde*. Ce terrain doit être sec, pas trop léger et abrité du vent.

Planter au milieu une perche verticale. — Former sur le sol un plancher composé de bois, convergeant vers le centre; mettre du menu bois dans les intervalles, sur les rayons et au centre. — Dresser autour de la perche, dans une direction presque verticale, les bûches, très-serrées, sur plusieurs étages; terminer par une calotte dont les bûches sont couchées et serrées le plus possible; ménager une galerie horizontale, au niveau du sol et aboutissant au centre. — Couvrir la meule, en commençant par le haut, de feuillages et d'une couche de $0^m,08$ à $0^m,10$ de terre, que l'on arrose. Laisser en bas sans couverture un espace de $0^m,15$ de hauteur, afin de donner passage à l'air et aux vapeurs.

Retirer la perche, et mettre le feu, soit par le vide que laisse la perche, soit par la galerie horizontale que l'on a remplie de matières combustibles. — Laisser brûler jusqu'à ce que la flamme sorte au-dessus de la cheminée. Pendant cette première partie de l'opération il faut activer le feu, pour que l'ignition s'étende en largeur, et pour se débarrasser des vapeurs, qui plus tard pourraient causer des explosions, et qui se dégagent par l'espace non couvert au pied de la meule et par la cheminée. — Boucher ensuite la cheminée avec une pièce de gazon, et diminuer l'espace non couvert ou même le fermer entièrement, en ménageant des soupiraux de distance en distance. — La fumée doit s'exhaler également de tous côtés, excepté vers le sommet, où on la contient et où l'on empêche le tirage de s'établir, surtout du côté du vent. — Quand la meule a suffisamment *sué*, renforcer la couverture. Modérer le feu, le diriger de manière que la combustion soit égale dans toute la masse, et l'attirer toujours vers la base, en faisant des ouvertures dans des points convenables; laisser les trous ouverts tant qu'ils exhalent une vapeur noire et épaisse; les fermer dès qu'elle devient légère et bleuâtre.

La carbonisation est achevée quand la flamme s'échappe par les soupiraux de la base. — Boucher alors les ouvertures, et charger la meule de terre; laisser cette terre au moins 24 heures; la renouveler ensuite; achever d'éteindre, et attendre encore 12 ou 24 heures. — Ouvrir la meule d'un côté seulement; faire le triage, et mettre à part les fumerons.

Autant que possible former les meules avec une même nature de bois; si l'on est obligé de mêler des bois légers et des bois durs, mettre les premiers en dehors et dans la calotte.

Les grosses meules sont plus avantageuses; on y met jusqu'à 200 stères de bois.

HOUILLE ET COAK.

On distingue deux espèces de houille, relativement à leur emploi, la *houille grasse* et la *houille sèche* ou *maigre*, qui présentent l'une et l'autre plusieurs variétés.

La *houille grasse* est légère, assez friable, très-combustible, brûlant avec une flamme blanche et longue, et produisant une chaleur très-forte. Elle se gonfle et semble presque se fondre; elle s'agglutine facilement, et laisse peu

de résidu. En s'agglutinant, elle forme en avant de la tuyère une voûte, sous laquelle le fer est chauffé également, et qui ne s'écroule pas lorsqu'on le retire ou qu'on le remet; ce qui est très-favorable au travail de la forge.

Les houilles des environs de Saint-Étienne et de Valenciennes appartiennent à cette espèce.

La *houille sèche* ou *maigre* est plus lourde et plus solide; elle se brise moins facilement; sa couleur noire est moins foncée et passe au gris de fer; sa surface et sa cassure sont souvent très-éclatantes. Elle s'enflamme plus difficilement, ne gonfle presque pas au feu, ne se colle jamais, et produit une flamme bleuâtre, accompagnée d'une fumée fétide ou âcre. Elle laisse plus de résidu que la houille grasse. Elle est ordinairement accompagnée de pyrites ou sulfures de fer, nuisibles pour le traitement des minerais de fer et pour le travail de la forge.

Les environs de Marseille, d'Aix, de Toulon, de Grenoble, fournissent de la houille sèche.

La houille n'absorbe point l'eau d'une manière nuisible; l'eau ne fait que la houifier. — Sa pesanteur spécifique moyenne est de 1,329. On estime l'hectolitre comble à 100 kil. et l'hectolitre ras à 85 kil. Le poids du mètre cube varie entre 1170 et 1460 kil.

Le coak est produit par la carbonisation de la houille, qui s'opère par des moyens analogues à ceux qui sont employés pour carboniser le bois.

Le bon coak n'est ni vitreux ni gras; il est mat dans sa cassure, et montre tout au plus un éclat soyeux. Il a un aspect poreux, celluleux, et il est sonore. — La grosseur des morceaux, et le peu de cendres qu'ils produisent, indiquent une bonne qualité. — Le coak, comme le charbon de bois, ne supporte pas l'eau; il peut en absorber la même quantité. Le poids moyen de 1 mètre cube est 658 kil.

100 parties de houille donnent en poids 60 à 70 de coak, avec une augmentation de volume de 5 à 15 p. %.

CORDAGES.

Pour les dimensions des principaux cordages, voyez les articles relatifs aux armemens, manœuvres de force, harnais, ponts militaires.

RÉSISTANCE. En nommant d le diamètre d'un cordage, en centimètres, le poids capable de le rompre est exprimé par 400 d^2 kil. On ne doit pas faire supporter aux cordages plus de la moitié de ce poids. Avant de se rompre, un cordage neuf s'alonge de $\frac{1}{7}$ à $\frac{1}{5}$, et son diamètre diminue de $\frac{1}{7}$ à $\frac{1}{14}$.

Le goudron ne change rien à la force des cordages neufs, et il la diminue avec le temps; en général les cordages blancs durent plus long-temps que les cordages goudronnés. — On doit goudronner les cordages d'ancre, parce qu'ils sont destinés à être fréquemment plongés dans l'eau.

La graisse ou l'huile dont on imbibe les cordages diminue leur force sans augmenter leur durée.

La nature du chanvre peut changer de plus de $\frac{1}{4}$ la résistance des cordes de même grosseur.

QUALITÉS. La couleur, quoique variable, est un indice de la qualité du chanvre. Le plus estimé est gris de perle ou argentin, ensuite le verdâtre, puis le jaune. La couleur brune dénote qu'il a été trop roui, qu'il a trop

fermenté, qu'il y a un commencement de pourriture; des taches brunes, qu'il a été mouillé et que les endroits tachés sont pourris. Il est bon qu'il ait une odeur forte; mais il faut rejeter celui qui sent le pourri, le moisi ou seulement l'échauffé. Il doit être bien peigné, souple et purgé de chenevottes. — On ne prend que le premier brin pour les cordages d'ancre et les lignes de halage. On mêle le second brin au premier pour les autres cordages. — Le chanvre doit être filé fin et peu tordu; la grosseur des fils doit être de 0^m,009 au plus de circonférence avec le premier brin, et de 0^m,011 à 0^m,015 avec les premier et second brins mêlés.

Un cordage est défectueux lorsque les *torons* sont d'inégales grosseurs ou inégalement tordus; lorsqu'il paraît cotonneux sans avoir servi, ou qu'on y trouve des esquilles de chenevottes, ce qui dénote que le chanvre n'a pas été bien peigné.

Commettage. On commet en *aussière* avec des *torons* composés chacun d'un certain nombre de fils, en *grelin* avec 3 ou 4 *aussières*. Les cordages en *aussière* ne sont commis qu'une fois; ceux en *grelin* le sont deux fois.

Un cordage est *commis au tiers*, *au quart*, c'est-à-dire qu'il est plus court de $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ que les *torons* tendus.

On mesure la quantité dont un cordage est commis en formant un triangle rectangle, dont un des petits côtés est la hauteur (parallèlement à l'axe) de la révolution complète d'un toron, et l'autre la circonférence du cordage développée; l'hypothénuse représente la longueur primitive du toron, le premier petit côté la longueur actuelle; la différence entre ces deux longueurs est la quantité dont le cordage est commis.

Les cordages de l'artillerie sont commis au quart. Il faut qu'ils soient tordus également dans toute leur longueur; que les fils et les torons aient une grosseur et une tension uniformes.

L'ame que l'on met quelquefois dans un cordage, ne sert qu'à faciliter le commettage des torons. On n'en met pas aux cordages de l'artillerie.

Épissure. Réunion de deux bouts de cordage sans nœud (Pl. 5). Épissoir, morceau de fer arrondi et courbé qui se termine en pointe.

Épissure courte. Décordez 0^m,1 ou 0^m,2 de chacun des bouts que vous voulez unir; enfourchez les torons décordés de manière que ces cordages se touchent où les torons cessent d'être réunis, et que les torons d'un cordage séparent ceux de l'autre. Tenant dans la main gauche le bout de l'un des cordages, les torons décordés en avant, faites croiser chaque toron de ce bout sur le toron qui est à sa gauche, et qui appartient au 2.e cordage, et faites passer, au moyen de l'épissoir, le même toron du premier cordage, sous le toron qui est à sa gauche et qui appartient au 2.e cordage. Tirez fortement sur chaque toron passé sous un autre. Opérez de même avec les torons du second cordage. Pour donner plus de force à l'épissure, passez de nouveau chaque toron sur celui qui est à sa gauche et sous celui qui est à la gauche de ce dernier. Coupez les bouts excédans.

Épissure longue. Se fait lorsque le cordage doit passer dans une poulie; l'épissure courte serait trop grosse. Décordez environ 0^m,50 des cordages; enfourchez comme pour l'épissure courte. Décordez un des torons d'un cordage, et remplacez-le par celui du 2.e cordage, qui se présente naturellement; croisez le bout de ce dernier toron sur le toron qui a été remplacé, et faites-

les passer sous les torons voisins. Remplacez de même chaque autre toron d'un des cordages par un toron de l'autre cordage. Coupez les bouts excédans.

En magasin. Les cordages doivent être placés dans les étages supérieurs, roulés et étiquetés; les gros cordages, empilés sur des chantiers assez élevés pour laisser un libre passage à l'air; les menus cordages, suspendus au plafond ou à des chevilles.

Les cordages ne doivent être roulés que lorsqu'ils sont bien secs; on doit les dérouler tous les ans et les étendre pendant quelque jours au retour de la belle saison.

GOUDRON.

On le retire des bois résineux lorsqu'ils ne fournissent plus de térébenthine. — On les abat et on les brûle, à peu près comme pour en faire du charbon. — La térébenthine s'écoule peu à peu, se rassemble sur l'aire du fourneau, se colore et se transforme en goudron.

Le goudron doit être coulant, de consistance sirupeuse, transparent et d'une couleur rougeâtre. Il a une odeur forte, qui lui est particulière. On le rend plus fluide en le faisant chauffer. Il brûle avec une flamme très-vive, et laisse un charbon sec et léger.

On le purifie en le faisant cuire dans une chaudière en fer et en le décantant, après l'avoir tenu pendant quelque temps en fusion tranquille; on vaporise ainsi l'eau et l'acide pyroligneux, et l'on sépare les matières terreuses.

Il sert à enduire les bois qui ne doivent pas plonger dans l'eau et les cordages.

Le *brai gras* est du goudron recuit, qui devient solide en se refroidissant; pressé entre les doigts, il est adhérent et tenace; il s'amollit promptement à la chaleur de la main. La transparence et la dureté sont des indices de bonne qualité. Il sert pour enduire les bois plongés dans l'eau.

Pour appliquer le brai gras ou le goudron, on le fait fondre, et on l'étend avec une grosse brosse, appelée *guipon*, faite avec des morceaux d'étoffe de laine cloués au bout d'un manche.

Le *galipot* ou *résine blanche*, la *résine jaune*, la *colophane* ou *brai sec*, la *poix noire*, mélangés avec des matières grasses, peuvent suppléer le goudron recuit.

On obtient une espèce de brai gras, en faisant cuire ensemble, dans une chaudière, parties égales de goudron, brai sec et poix noire; ou parties égales de goudron et de résine; ou deux parties de résine ou de brai sec avec une partie de suif ou de graisse. Si l'on se sert d'huile, on en met moins que de suif.

Toutes ces substances résineuses sont extraites de la térébenthine, suc demi-transparent, très-visqueux, blanc jaunâtre, qui découle naturellement ou par incision des pins, sapins, mélèzes, etc.

CHAPITRE VIII.

CHARGEMENT DES MUNITIONS, APPROVISIONNEMENS, OUTILS... POIDS DES AFFUTS ET VOITURES CHARGÉS.

MUNITIONS DES BOUCHES A FEU DE CAMPAGNE.

Chargement	du coffre à munitions pour							de la caisse pour obusier de 12 av. cartouches		
	canons de		obusier de 6°		ob. de	infanterie				
	12.	8.	av.-train	arr.-train	24.	av.-train	arr.-train	à obus.	à ball.	d'infant.
Cartouches à boulet	21	28	=	=	=	=	=	=	=	=
Obus (cart. à obus p. obusier de 12)	=	=	12	14	20	=	=	8	=	=
Boîtes à ball. (cart. à ball. p. ob. de 12)	2	4	2	1	2	=	=	=	5	=
Sachets. Grande charge	2	4	4	4	6	=	=	=	=	=
Sachets. Petite charge	=	=	12	12	18	=	=	=	=	=
Lances à feu	4	6	4	4	4	=	=	2	2	=
Étoupilles	36	48	24	24	36	=	=	12	=	=
Mèches (mètres)	6	6	6	6	6	=	=	2	=	=
Pierres à feu	=	=	=	=	=	1500	=	=	=	=
Nombre de coups par coffre ou caisse	23	32	14	15	22	6300	8280	8	5	1000
— par caisson	69	96	44		66	22860		=	=	=
	k.	k.	k.	k.	k.	k.	k.	k.	k.	k.
Poids des garnitures	6	6	14	14	13	1	=	1,25	=	=
— du charg., compr. les garnitures	216	205	222	228	228	264	317	=	=	=
— du coffre ou de la caisse, chargés	277	266	283	289	289	325	378	49,00	37,50	45,00
— de l'av.-train avec coffre chargé	645	634	651	=	657	693	=			
— de l'affût, av. b. à f. et av.-tr. ch.	2107	1757	2094		1766	=	=			
— du caisson, avec avant-train, ch.	1615	1582	1645		1651	1865				

A ajouter au poids des affûts, les armemens et assortimens, environ 31^{k},00.

— de tous les caissons : 1 levier, 1 pelle, 1 pioche, 9^{k},35.

— d'un certain nombre de caissons : 1 roue de rechange, 102^{k},00 ; 1 timon ferré, sans support, 15^{k},00 ; 1 boîte à graisse remplie, 8^{k},00.

Détails du chargement. (Pl. 4.)

Nota. On distingue le demi-coffre de droite et le demi-coffre de gauche, en faisant face au devant du coffre. — Dans chaque demi-coffre on désigne les cases par des numéros d'ordre de gauche à droite, lorsqu'elles sont perpendiculaires aux côtés, et par les noms de *case de devant*, *du milieu*, *de derrière*, lorsqu'elles leur sont parallèles.

Coffre à munitions de 12.

Garnitures (peuplier ou sapin). 4 *séparations*, 2 dans chaque demi-coffre, parallèles aux côtés. — 16 *liteaux*, 64 clous d'épingle.

Demi-coffre de gauche. Dans chaque case 4 cartouches à boulet.

Demi-coffre de droite. Case de devant, 4 cartouches à boulet. — Case du milieu, 1 cartouche à boulet, 2 boîtes à balles, 2 sachets de boîtes à balles. — Case de derrière, 4 cartouches à boulet.

Les cartouches à boulet et les boîtes à balles debout ; l'un des sachets de boîte à balles couché sur des étoupes au-dessus des boîtes à balles, l'autre debout à côté.

Les lances à feu, les étoupilles et la mèche, au-dessus du chargement du demi-coffre de droite, principalement sur les séparations.

Les lances à feu sont toujours par paquets de deux, enveloppés de papier et ficelés avec soin.

Pour charger un coffre, mettre une couche d'étoupes dans le fond des cases, de 0^{m},005 à 0^{m},008 sous les boulets, de 0^{m},003 à 0^{m},006 sous les boîtes à balles; espacer également les objets; bourrer fortement d'étoupes les vides jusqu'au-dessus des sabots et autour des boîtes à balles, dans toute leur hauteur; bourrer légèrement autour des sachets; continuer jusqu'à 0^{m},015 du dessus des grandes séparations.

Coffre à munitions de 8.

Garnitures (peuplier ou sapin). 6 *séparations* perpendiculaires aux côtés. — 24 *liteaux*, 12 longs et 12 courts; 84 clous d'épingle, 48 pour les liteaux longs, 36 pour les courts.

Demi-coffre de gauche. 4 cartouches à boulet dans chaque case.

Demi-coffre de droite 1.re case, 4 boîtes à balles et 4 sachets de boîtes à balles. — Chacune des 3 autres cases, 4 cartouches à boulet.

Les cartouches à boulet et boîtes à balles, debout; les sachets de boîtes à balles, aussi debout, sur une couche d'étoupes, au-dessus des boîtes. — Lances à feu, étoupilles et mèches, comme dans le coffre de 12. — Même procédé pour charger; 0^{m},002 à 0^{m},004 d'étoupes sous les boîtes à balles.

Coffre à munitions d'obusier de 6°.

Coffre d'avant-train d'affût et de caisson.

Garnitures. Les *séparations* et *planchettes*, en noyer, peuplier ou sapin; les *liteaux*, en orme, noyer ou chêne; les *supports d'obus*, en orme ou noyer.

4 *grandes séparations*, perpendiculaires aux côtés, avec 16 *liteaux*, fixés chacun par 4 clous d'épingle. — 3 *doubles supports d'obus*, fixés chacun sur le fond du coffre par 4 clous d'épingle et une vis à bois n.° 2; la tête de la vis encastrée de 0^{m},015. — 6 *séparations mobiles*, perpendiculaires aux grandes séparations, chacune attachée sur le dessus des grandes séparations par une forte ficelle, assez longue pour permettre de l'ôter et de la remettre facilement. — 6 *supports d'obus*, fixés au milieu de la longueur des séparations mobiles, chacun par 2 forts clous d'épingle et par une vis à bois n.° 3; la tête de la vis sur la séparation; le dessous des supports affleure le dessus des séparations. — 6 *planchettes de séparations mobiles*, fixées chacune par 8 clous d'epingle au milieu de la longueur des grandes séparations; leurs côtés, entaillés, pour recevoir les bouts des séparations mobiles. — 12 *liteaux de séparations mobiles*, fixés chacun par 4 clous d'épingle sur les grandes séparations, de chaque côté des planchettes. — 2 *petites séparations de boîtes à balles* dans la case du milieu du demi-coffre de droite; 8 liteaux, chacun 3 clous d'épingle sur les grandes séparations.

Demi-coffre de gauche. 1.re case, 4 obus — 2.e, 4 obus — 3.e, 8 petites charges.

Demi-coffre de droite. 1.re case, 4 grandes charges et 4 petites — 2.e, 2 boîtes à balles — 3.e, 4 obus.

Coffre de l'arrière-train du caisson.

Mêmes garnitures, sauf les différences ci-après. La 2.e case du demi-coffre de

droite est divisée en 2 petites cases, une d'obus et une de boîte à balles. — Le support d'obus, placé sur le fond, est simple.

Demi-coffre de gauche. 1.re case, 4 obus — 2.e, 4 obus — 3.e, 8 petites charges.

Demi-coffre de droite. 1.re case, 4 grandes charges et 4 petites — 2.e, 2 obus et 1 boîte à balles — 3.e, 4 obus.

Les obus, rangés sur 2 de hauteur; ceux du fond, couchés, reposant sur les doubles supports entre 2 bandelettes; ceux du rang supérieur, le sabot en dessus, les bandelettes tournées vis-à-vis des angles de leurs cases. — Les boîtes à balles, debout; le sabot, en dessus. — Les grandes et petites charges, debout, sur 2 de hauteur.

Les lances à feu et étoupilles, avec des étoupes, dans la case du milieu du demi-coffre de droite, au-dessus des boîtes à balles; la mèche, dans la même case.

Pour faire le chargement, ôter les séparations mobiles. — Mettre dans le fond une couche d'étoupes assez épaisse pour que, les obus étant placés sur les doubles supports, les tranches des sabots soient parallèles aux côtés du coffre; bourrer fortement d'étoupes les vides autour des obus et des sabots, jusqu'à 0m,020 ou 0m,030 du dessus. — Placer des séparations mobiles pour les obus du rang supérieur. — Mettre des étoupes dans les angles de chaque case, et placer les obus, qui, dans cette position, doivent poser sur les supports attachés aux séparations mobiles; bourrer fortement d'étoupes jusqu'à 0m,05 ou 0m,10 du dessus des grandes séparations. — Mettre sous les boîtes à balles de 0m,010 à 0m,015 d'étoupes; bourrer fortement autour, jusqu'à 0m,020 ou 0m,030 du dessus. — Sous les charges de poudre, mettre au fond une couche d'étoupes de 0m,003 à 0m,005; y placer 4 charges, le tampon en dessous; bourrer les vides jusqu'au-dessus; placer sur une couche pareille à celle du fond les 4 autres charges, le tampon en dessus; bourrer les vides jusqu'au-dessus de la grande séparation; ménager les sachets en bourrant.

Coffre à munitions d'obusier de 24.

Garnitures (même bois que pour le précédent). 4 *grandes séparations*, parallèles aux côtés; 16 *liteaux*, chacun 4 clous d'épingle. — 1 *petite séparation de boîtes à balles*, dans la case de derrière du demi-coffre de droite, perpendiculaire aux côtés; 4 *liteaux*, chacun 3 clous d'épingle. — 7 *petites séparations porte-support d'obus*, dans le fond des cases de devant et de derrière, perpendiculaires aux côtés, formant 10 cases d'obus. — 13 *supports d'obus*, 7 n.° 1 et 6 n.° 2, fixés au milieu de la longueur de leurs séparations, chacun par 2 forts clous d'épingle. — 28 *liteaux*, chacun 4 clous d'épingle. — 7 *séparations mobiles*, au-dessus des petites séparations, dans les mêmes liteaux, chacune attachée par une forte ficelle au-dessus des grandes séparations. — 13 *supports d'obus*, 7 n.° 1 et 6 n.° 2, comme ceux des petites séparations du fond, fixés au milieu de la longueur des séparations mobiles, chacun par 2 clous d'épingle et par 1 vis à bois n.° 3 pour 2 supports; la tête de la vis encastrée de 0m,002 à 0m,004.

Demi-coffre de gauche. Case de devant, 6 obus. — Case du milieu, 11 petites charges. — Case de derrière, 6 obus.

Demi-coffre de droite. Case de devant, 6 obus. — Case du milieu, 5 grandes charges et 6 petites. — Case de derrière, 2 obus, 2 boîtes à balles, 1 grande et 1 petite charge.

Les obus, rangés sur 2 de hauteur, portés par des supports, les sabots en dessus, les haudelettes tournées vers les angles des cases. — Les boîtes à balles, debout, le sabot en dessus. — 12 charges, couchées dans les cases du milieu, sur 2 rangs, 10 debout par dessus, 2 couchées sur les boîtes à balles.

Les lances à feu, dans la case du milieu du demi-coffre de gauche; les étoupilles, avec des étoupes, au-dessus des boîtes à balles du demi-coffre de droite; la mèche par dessus.

Pour faire le chargement, ôter les séparations mobiles. — Mettre dans les angles des cases d'obus une couche d'étoupes, laissant un vide au milieu pour loger la fusée, placer les obus du fond, le sabot en dessus; bourrer fortement d'étoupes les vides autour, jusqu'à 0^m,020 ou 0^m,030 du dessus du sabot. — Placer les séparations mobiles, et ensuite les obus du rang supérieur, comme dans le coffre d'obus de 6°. — Placer les boîtes à balles de même. — Dans chaque case à charges, mettre au fond une couche d'étoupes de 0^m,003 à 0^m,005; placer 3 petites charges couchées; bourrer les côtés et les bouts; mettre une 2.e couche d'étoupes et une 2.e couche de 3 charges; placer ensuite 5 charges, debout, le tampon en dessus; bourrer d'étoupes jusqu'à 0^m,010 du dessus des tampons; mettre au-dessus des boîtes à balles 0^m,008 à 0^m,012 d'étoupes, et coucher au-dessus, contre la grande séparation, 1 grande et 1 petite charge. — Bourrer comme dans les autres coffres, en ménageant les sachets.

Coffre de cartouches d'infanterie.

Garnitures (peuplier ou sapin). 1 *séparation*, perpendiculaire aux côtés, à 0^m,200 du bout de droite; largeur 0^m,360, épaisseur 0^m,016; 4 *liteaux*, chacun 4 clous d'épingle; dans le coffre de l'avant-train seulement, pour recevoir une caisse de pierres à fusil; les autres coffres sans garnitures.

Chaque demi-coffre, excepté celui de droite de l'avant-train, reçoit 276 paquets de 15 cartouches. — Les paquets sont rangés debout, sur 4 de hauteur; chaque rang pressé de manière que le dessus du 4.e ne dépasse pas la feuillure où se loge le dessous du couvercle.

Dans le *demi-coffre de droite de l'avant-train* on met 144 paquets, et la caisse de pierre, dans sa case, sur une couche d'étoupes de 0^m,040 à 0^m,060.

Caisse de pierres a fusil. Dimensions extérieures : longueur 0^m,410, largeur 0^m,180, hauteur 0^m,300; épaisseur des planches 0^m,015; 2 anses de cordages; couvercle fermé par 4 clous à planche.

On met dans le fond une couche de sciure de bois de 0^m,005 à 0^m,008, puis une couche de pierres; continuer ainsi par couches alternatives jusqu'en haut, en réglant l'épaisseur de la sciure de manière que la caisse contienne les 1500 pierres et soit exactement remplie.

Caisse à munitions de montagne.

Elle contient 8 cartouches à obus ou 5 cartouches à balles. — Pour obus, elle est garnie de 8 *tasseaux* en bois léger, échancrés circulairement, et fixés sur les côtés; 4 charges sont disposées l'obus en bas et 4 autres dans les intervalles, l'obus en haut. — Pour cartouches à balles il n'y a pas de garnitures, 3 cartouches sont couchées sur le fond, les deux extrêmes ayant le sachet appuyé contre le bout; les 2 autres sur les premières, les sachets tournés en sens contraire. — Étoupe bourrée tout autour des cartouches.

La même caisse peut contenir 1000 cartouches d'infanterie.

Déchargement des coffres à munitions.

Cartouches à boulet. Arracher les étoupes avec le crochet autour de la cartouche extrême d'une case; diriger la pointe vers les planches pour ménager le sachet; placer, s'il est nécessaire, le crochet dans la rainure du sabot pour enlever la cartouche; les autres s'enlèvent ensuite à la main sans difficulté. Épuiser successivement les cases et les divisions. Si le caisson doit se mettre en marche avec une case incomplète, remplir l'espace vide avec des étoupes bien refoulées.

Sachets et boîtes à balles. Comme les cartouches à boulet; on saisit les boîtes à balles par leur anneau.

Obus. On les prend de même dans l'ordre où ils sont placés, et on a soin de replacer les séparations mobiles, si le caisson se remet en marche.

OUTILS, APPROVISIONNEMENS, RECHANGES, ETC.

Nota. Les tableaux qui présentent le détail du chargement des voitures, coffres et caisses, donnent, avec la quantité des objets de chaque espèce, le poids approximatif de chaque article. Les objets y sont nommés suivant l'ordre dans lequel ils doivent être placés, et leur emplacement est indiqué.

Chariot de batterie.

Deux chariots sont affectés à chaque batterie de campagne, l'un pour les outils d'ouvriers en bois et une partie des approvisionnemens et rechanges nécessaires à l'entretien du matériel, l'autre pour les objets de harnachement.

Coffre de l'avant-train du chariot affecté au matériel.

Garnitures. 1 *grande séparation* (orme, chêne ou noyer), parallèle aux côtés du coffre, le partageant en deux cases égales, retenue sur les bouts par 2 *coulisses en tôle*. — 8 *tasseaux* (orme ou chêne) dans le fond de la case de derrière, formant des cases pour les gouges et tarières, chacun 2 clous d'épingle. — 1 *planchette de pression de gouges et tarières* (peuplier, sapin), mobile. — 2 *liteaux* d'idem, fixés sur la grande séparation, chacun par 2 clous d'épingle. — 1 *tasseau arrêt de masse* (orme) dans la case de derrière près du bout de gauche, fixé sur le fond par 2 clous d'épingle. — 1 *traverse porte-haches et cognée* (peuplier ou sapin), mobile; on la déplace pour ôter et remettre la masse; retenue par 2 *gros liteaux* (*id.*) et 3 *liteaux* (*id.*), fixés sur le fond, sur le côté touchant les tasseaux de tarières, et sur la grande séparation. — 1 *planche porte-dégorgeoirs*, etc. (orme ou peuplier); fixée à droite sur le côté du coffre par 5 vis à bois n.° 3. — 1 *planche porte-ciseaux*, etc., *idem*, et 2 *liteaux* (peuplier ou sapin), fixés sur le bout de droite du coffre. — 1 *planche porte-équerres*, *fraises*, etc. (orme, peuplier), fixée à droite et sur le derrière de la grande séparation par 3 clous d'épingle et 4 vis à bois. — 1 *traverse de pression de manches de haches et cognée* (orme, peuplier), mobile; l'un des bouts retenu par 2 *liteaux* (peuplier ou sapin) sur le côté du coffre, l'autre dans une entaille sur la grande séparation. — 2 *liteaux porte-caisse aux menus objets* (orme, chêne), dans la case de devant; l'un sur le côté du coffre, l'autre sur la grande séparation; chacun 6 clous d'épingle et 2 vis à

bois. — 1 *crampon porte-tricoise* et 1 *crampon porte-rivoir en fer*; les pointes rivées sur le côté de derrière du coffre.

Caisse aux menus objets. (Peuplier ou sapin); le couvercle attaché par 3 charnières en fil de fer; 2 poignées en cuir. Dim. ext.: long. 1m,00, larg. 0m,19, h. 0m,150. Ép. des bois 0m,015. 6 cases formées par des séparations retenues dans des entailles.

CHARGEMENT.

		k.	
Tarières	6	5,30	Au fond de la case de derrière séparés par des bouts de liteaux.
Gouge ronde, tige en fer	1	2,00	
— carrée	1	1,50	
Masse à enrayer	1	5,00	Case de derrière à son tasseau.
Hache à main	1	1,85	A leurs traverses; la hache à main contre le derrière du coffre; les autres en avant.
— à tête	3	3,00	
Cognée de charron	1	3,00	
Chasse-boite	1	5,00	Contre le derrière, au fond, angle de gauche.
Maillets	2	2,50	Sur la masse et le chasse-boite.
Marteau fendu	1	1,75	Contre le derrière et la hache à main.
Manches de tarière	3	1,80	Le plus petit debout, à gauche du marteau, les autres sur les manches des haches.
Tricoise	1	1,40	Une branche dans son crampon.
Rabot	1	1,00	Sur les manches des haches.
Planes	2	0,75	Entourées de mèche ou linge ficelé, sur les manch. des haches.
Fraises pour clous rivés	2	0,45	Mortaises de la planche porte-équerres.
Mèches de vilebrequin	8	0,45	— à droite des fraises.
Compas	2	0,35	— devant les mèches.
Pointe à tracer	1	0,03	— à gauche des compas.
Équerre à chapeau en fer	1	0,45	— à droite des mèches.
— — en bois	1	0,30	— sur l'équerre en fer.
— trusquin	1	0,40	— à droite des équerres.
Ciseaux	4	1,55	Planche porte-ciseaux.
Amorçoir à tige en fer	1	0,70	— en arrière des ciseaux.
Becs-d'âne	2	0,95	Planche p.-dégorgeoirs, à droite et contre la pl. des ciseaux.
Gouges rondes	2	0,70	— à gauche des becs-d'âne.
Dégorgeoirs (2 à vrilles)	8	1,20	— à gauche des gouges.
Rivoir	1	0,55	A son crampon.
Vilebrequin en fer	1	0,70	Entaille du mil. de la trav. de press. des manches des haches.
Fer plat n.os 9, 12, 22, 23	»	170,00	Au fond de la case de devant.
Caisse aux menus objets	1	6,00	Dans le dessus de la case de devant.
Flambeaux	4	3,00	Grande case de la caisse aux menus objets.
Râpe à bois	1	0,35	Case étroite de droite de la caisse aux menus objets.
Limes dites tiers-points	3	0,30	
Porte-lances	4	1,40	
Vrilles	3	0,20	
Pierre à affiler	1	0,30	
Lanières	100	0,80	Case de gauche d'*idem*.
Triples décimètres	2	0,50	
Ficelle (paquets)	2	0,40	Petite case de devant d'*idem*.
Clous n.° 4	»	1,00	Case de derrière de gauche d'*idem*.
— d'épingle	»	1,00	Case à droite de la précédente.
Scie à main	1	1,25	Sur la caisse et les outils.

Arrière-train du chariot affecté au matériel, mod. 1827.

Garnitures. 1 *planche porte-serpes* (peuplier ou sapin) avec 4 *liteaux* (*id.*) sur le bout de devant; 6 forts clous d'épingle et 4 vis à bois n.° 2; largeur de la planche 0m,230; distance du dessous au fond du chariot 0m,030.

Caisse intérieure (peuplier ou sapin). Les *côtés* et les *bouts* assemblés à queue d'aronde et collés; le *fond* embrevé de son épaisseur dans les côtés et les bouts, fixé par 30 clous d'épingle. — Le *couvercle* avec 2 épars cloués sur le dessus; attaché par 3 charnières en fil de fer; fermé par 2 crampons en fil de fer, enfoncés sur le côté opposé, traversant le couvercle et recevant chacun une lanière; 2 *poignées en cuir*, fixées sur les bouts chacune par 10 petits clous à tête plate. — 8 *équerres d'angle*, *T.* n.° 4. — Dim. ext.: long. 0m,780, larg. 0m,400, h. 0m,400; ép. 0m,020. Les arêtes ext. arrondies ou abattues par un chanfrein. — 6 cases formées par des séparations retenues dans des entailles.

CHARGEMENT.

		k.	
Flèches de caisson en blanc.	2	54,00	Sur le fond, contre les 2 côtés, les essieux en ded. des flèches.
Essieux n.os 2 et 3	2	127,00	
Serpes	6	5,40	Cases formées par la planche porte-serpes.
Vis de pointage	1	5,20	Sous le milieu de la caisse à charbon, la manivelle en arrière.
Boute-feux	6	1,50	Sur le fond, entre les flèches et les essieux.
Manches de pelle et pioche.	12	13,00	
— de hache	6	10,00	
— de marteau	8	6,00	
— de porte-lance	8	1,20	
Épars de fourragère	3	4,00	
Montans d'*idem*	2	4,00	
Refouloirs	3	3,00	
Rais	25	65,00	Sur les manches, entre la caisse int. et le derrière du chariot.
Jantes	15	84,00	Sur les rais, contre le derrière de la caisse.
Supports de limon	6	28,00	Entre les jantes et le derrière du chariot.
Caisse intérieure	1	14,00	Sur les flèches, contre les manches de serpe.
Têtes d'écouvillons	4	3,00	Case de droite de la caisse intérieure.
Entonnoirs	4	0,85	Case de derrière d'*idem*, à gauche des têtes d'écouvillons.
Mesures de poudre	4	0,75	
Lanternes	2	1,80	Cases de derrière, à gauche des entonnoirs.
Chandelles	24	2,00	Case étroite du milieu.
Cordag. de 0m,009 à 0m,011	30m	2,20	*Idem.*
Tire-fusées	1	4,70	Au fond de la case de devant.
Chasse-fusées	12	1,80	Dans la même case.
Maillets chasse-fusées	6	3,60	
Mèche à canon (mètres)	100	4,00	Sur les supports de limon.
Charbon	»	70,00	Dans des sacs à terre, sur les jantes.
Prélat	1	14,00	Contre la caisse, sur les sacs.
Scie tournante	1	1,30	Au mil. de la ridelle du faîte attachée par 2 courroies à boucle.
Flèche ferrée	1	40,00	Côté extérieur de droite du chariot.

Arrière-train du chariot affecté au matériel, mod. 1833.

Coffre d'approvisionnemens (peuplier ou sapin). 2 *bouts*, 2 *côtés*, assemblés à queues d'aronde collées. — 1 *fond* embrevé de son épaisseur dans les bouts et les côtés, fixé par 30 clous d'épingle n.° 1. — Le *couvercle* avec 2 *emboîtures* en orme, assemblées sur les bouts à tenons et languettes. — 4 *liteaux extérieurs*, en dehors et contre les femelles de charnières; fixés par 4 vis à bois n.° 4, les têtes des vis en dedans du coffre; servant à maintenir l'écartement du coffre et de la caisse à charbon sur le chariot.

4 *équerres d'angle*, *T.* n.° 5; chacune 18 vis à bois n.° 5. — 2 *bandelettes à anneaux*, *F. P.* 23; appl. sur les bouts, chacune par 1 clou rivé *B* n.° 3 près de l'anneau, et par 6 vis à bois n.° 4; le bout replié sous le coffre et encastré à fleur du fond; les anneaux servent de poignée, on y passe un manche d'outil, quand le coffre est chargé. — 2 *charnières*, *F. P.* 21; mâle et femelle assemblés par un rivet. Les femelles appliquées contre le derrière, encastrées à fleur sous le fond, le bout replié et appliqué contre le devant; chacune, 1 clou rivé *B* n.° 3 près du nœud et 12 vis à bois n.° 4. Les mâles encastrés sous le couvercle; chacun, 1 clou rivé *B* n.° 3 près du nœud, la tête encastrée, et 3 vis à bois n.° 4. — 1 *moraillon*, le nœud et le mâle semblables à ceux des charnières. — 1 *tourniquet de moraillon*, *F. C.* 5; 1 *plaque*, *T.* n.° 3, appliquée sur le devant par 2 clous rivés *B* n.° 3, la tête encastrée; 1 *pivot*, *F. C.* 5, rivé sur la plaque. — 1 *feuille de tôle* n.° 6, appl. sur le couvercle par 66 clous d'épingle sur les côtés et les bouts. On donne une couche de peinture sur le couvercle et sous la tôle, avant de l'appliquer.

Dim. ext. du coffre: long. 0m,860, larg. 0m,360, h. 0m,600. Ép. des bois 0m,020. — *Du couvercle*: long. 0m,900, larg. 0m,396. Ép. au milieu 0m,028. — Toutes les arêtes extérieures des pièces en bois et en fer arrondies ou chanfreinées. — Poids du coffre 32k,50 sans la garniture.

Garnitures du coffre (peuplier ou sapin). 1 *liteau porte-serpes* et 2 *tasseaux*; le liteau fixé contre le bout de droite par 4 clous d'épingle et 2 vis à bois; les tasseaux sous le liteau à fleur des bouts, retenus par les mêmes clous et vis. — 3 *séparations*, perpendiculaires aux côtés, formant 4 cases; retenues par des *liteaux*, excepté dans la 2.e case, où ils sont remplacés par des planchettes. — 1 *boîte à chandelles*, reposant sur les planchettes de la 2.e case; le couvercle assemblé à coulisse avec les côtés.

Caisse a charbon (chêne). Pas de couvercle. — 4 *équerres d'angle*, 2 *bandelettes à anneau*, 2 *bandelettes de fond*. — Assemblage et dimensions comme au coffre d'approvisionnemens, excepté la hauteur, qui n'est que de 0^{m},500.

CHARGEMENT.

		k.	
Coffre d'approvisionnemens	1	38,00	Contre le dev. et le côté g. du chariot, le moraillon à droite.
Serpes	6	5,40	Dans leur liteau.
Tire-fusées	1	4,70	Au fond de la 1.re case du coffre, debout.
Vis de pointage	1	5,20	— la manivelle en dessous.
Chasse-fusées	12	1,80	— dans les vides avec étoupes.
Maillets chasse-fusées	6	3,60	
Têtes d'écouvillons	6	4,50	Debout sur les maillets et chasse-fusées, les soles en dessus.
Lanternes à éclairer	2	1,80	2.e case, au fond, avec des étoupes.
Boîte avec 24 chandelles	1	2,80	— sur les planchettes.
Entonnoirs	4	0,85	3.e case du coffre, avec étoupes.
Mesures à poudre	4	0,75	
Cordag. de 0^{m},009 à 0^{m},010	30^{m}	2,20	
Refouloirs	6	6,00	4.e case du coffre, 2 debout, 4 couchés.
Mèche à canon (mètres)	100	4,00	Au-dessus des 2.e, 3.e et 4.e cases.
Caisse à charbon	1	175,00	Contre le devant et le côté droit du chariot.
Flèches en blanc	2	60,00	L'une sur l'autre au fond, entre le coffre et la caisse, un bout contre le devant du chariot.
— ferrée	1	40,00	Le dessous sur les flèches en blanc, la lunette contre le derrière du chariot.
Montans de fourragère	2	9,00	4 rais l'un sur l'autre et 2 debout contre le devant du chariot, 2 sur la flèche, entre le coffre et la caisse, 4 entre les côtés du chariot et les jantes, 14 pêle-mêle avec les manches d'outils de chaque côté des flèches.
Épars d'*idem*	4	7,00	
Boute-feux	8	2,00	
Manches de pelle et pioche	12	13,00	
— de hache	6	10,00	
— de marteau	8	6,00	
— de porte-lances	12	2,40	
Rais	40	104,00	
Volées	2	20,00	Sur la flèche ferrée, un bout contre le derrière du chariot.
Jantes	24	135,00	Sur les rais et les manches, sur 2 de haut., la concav. en dessus.
Scie tournante	1	1,30	Contre le côté extérieur de droite, attachée par son montant aux 1.er et 2e ranchets, avec de la ficelle passée dans les planches de côté, la lame en dessus.

Chariot mod. 1827.

			k.	k.
POIDS du chargement	du coffre d'avant-train.	Garnit. et caisse int.	13,00	238,68
		Outils	46,88	
		Approv. et rechanges	178,80	
	de l'arrière-train.	Garnitures et caisse	16,00	577,30
		Outils	6,70	
		Approv. et rechanges	554,60	
		Charg. de la fourrag.		
		Total		815,98
POIDS du chariot monté (roues, av.-tr. et coffre vide)				971,00
— du chariot ch. (n. comp. le ch. de la fourrag.)				1786,98

Chariot mod. 1833.

	k.	k.
Même chargement		238,68
Coffre d'approv. chargé	81,60	791,30
Caisse à charbon	175,00	
Bois de rechange, etc.	409,70	
Charg. de la fourragère	125,00	
Total		1029,98

Chariot affecté au harnachement, mod. 1833.

Chargement du coffre de l'avant-train. 14 *sacs à charge* à plat formant 2 piles de 7 de hauteur. — 8 *sacs à étoupilles* et 8 *étuis à lances*; entre les 3.e et 4.e sacs à charges.

Chargement de l'arrière-train. 2 *essieux* sous le fond du chariot, l'une des fusées dans la lunette porte-essieu de rechange, l'autre sur le corps d'essieu en bois. — 1 *prélat* dans le chariot.

Les *objets d'entretien* et *rechanges du harnachement*; les *harnais des chevaux*

morts ou *malades*, jusqu'à ce qu'on puisse les déposer en lieu convenable. — On peut charger 16 harnais complets, sans que l'élévation du chargement l'empêche d'être entièrement couvert par la toile prélat. Les accessoires du collier étant troussés et arrêtés par les courroies trousse-harnais, former 4 piles, chacune de 4 colliers posés à plat, les attèles en dessus, la longueur du collier dans le sens de la largeur du chariot, la verge et le sommier placés alternativement à droite et à gauche; les garnitures de tête, les surfaix, etc., dans les ouvertures des colliers; 2 selles sur chaque pile de collier, leur longueur dans le sens de celle du chariot, un quartier engagé entre le côté du chariot et les colliers, l'autre à plat sur les colliers; les schabraques pliées sur les selles; les parties détachées des harnais et les objets de bourrelerie logés à mesure dans les espaces vides.

Chariot chargé d'outils tranchans, mod. 1833, pour les parcs de campagne et les équipages de siége.

Les outils se placent dans des coffres pareils au coffre d'approvisionnemens, sauf les garnitures intérieures. 8 coffres se placent sur le chariot, leur longueur dans le sens de la largeur de la voiture; celui de devant, le moraillon en avant; tous les autres, le moraillon tourné vers le derrière du chariot.

Garnitures d'un coffre. 2 *râteliers pour les serpes*, appliqués sur les côtés du coffre; formés de 4 *montans* (orme), 2 *liteaux* et 2 *planchettes* (peuplier ou sapin); les bouts des planchettes fixés sur les montans dans les entailles par 6 clous d'épingle à chaque bout; le râtelier de derrière fixé par les vis des femelles de charnières, celui du devant par les vis des bouts des mêmes ferrures, et par 8 autres vis. Distance entre les montans et les bouts du coffre $0^m,140$, largeur des montans ou saillie dans l'intérieur du coffre $0^m,070$.

Chargement d'un coffre.

25 *haches*, par couches de 4; les manches entre les râteliers, les tranchans alternativement contre un côté et contre l'autre. — Poids approxim.	$75^k,00$
40 *serpes*. 2 rangs de serpes à chaque râtelier, un entre le côté du coffre et le liteau, l'autre entre le liteau et la planchette.......	36,00
5 *manches de haches* de rechange entre les manches des haches...	4,00
8 *manches de serpes* de rechange, sous les serpes au fond du coffre.	1,50
	116,50
Poids du coffre, avec ses garnitures..........................	36,50
Poids du coffre chargé....................................	153,00
Poids des 8 coffres, formant le chargement du chariot.........	1224,00

Forge.

2 forges sont affectées à chaque batterie de campagne; l'une est destinée à l'entretien du matériel, l'autre spécialement au ferrage des chevaux.

4 forges et 1 coffre de supplément d'outils sont affectés à une demi-compagnie d'ouvriers employés à un parc de campagne ou à un équipage de siége; les outils portés par les 4 forges et par le coffre de supplément, suffisent pour outiller 6 forges dans des établissemens tels qu'on en forme en campagne.

Forges destinées à l'entretien du matériel.

Les garnitures des coffres et la disposition du chargement sont les mêmes pour les batteries, les parcs et les équipages de siége. Un certain nombre d'articles du chargement diffèrent seulement par le nombre, la qualité ou l'espèce des objets.

Garnitures du coffre de l'avant-train. 4 *liteaux* (chêne), fixés sur les bouts du coffre par des clous d'épingle, et soutenant les bouts de la caisse aux menus objets; les 2 liteaux du fond placés de manière que le dessus de la caisse se trouve de 0^{m},003 à 0^{m},006 au-dessous du couvercle, lorsqu'il est fermé. — 1 *bride porte-triple décimètre* (en fer), appliquée par 2 vis à bois sur le devant et à droite du coffre. — 1 *crochet porte-calibre de forge*, appl. sur le devant à gauche par 2 vis à bois. — 1 *caisse aux menus objets* (chêne), sans couvercle; assemblage comme au coffre d'approvisionnement du chariot; dim. ext.: long. 1^{m},040, larg. 0^{m},170, haut. 0^{m},153; divisée en 5 cases; 1 *bandelette de dessous*, *T.* n.° 4, appliquée sur le dessous et les côtés au milieu de la longueur par 5 vis à bois.

Garnitures du coffre de l'arrière-train (orme ou noyer); les pièces fixées par des clous d'épingle.

Avant de garnir le coffre, il faut enlever la grande séparation et ses coulisses, pour la rapprocher de 0^{m},010 vers le devant du coffre; la largeur de la case de derrière est alors de 0^{m},130.

1 *petite séparation*, case de derrière à gauche, retenue par 3 *liteaux* et par la planche porte-limes. — 1 *planche porte-limes*, case de derrière, fixée sur la grande séparation. 12 cases inclinées sont formées par des *liteaux*, fixés sous la planche. — 1 *planche porte-équerre*, case de devant à gauche, retenue par 3 *liteaux* et 1 *liteau porte-haches et tarières*; ce dernier sur le côté du coffre. — 1 *planche porte-ciseaux*, case de devant, fixée sur le bout de gauche. — 1 *bout de liteau arrêt de tarières*, sur le devant à droite. — 1 *tasseau porte-tarauds*, case de devant sur le bout de droite. — *Pièces en fer appliquées par des vis à bois* n.° 4: 1 *crochet porte-tarières* et 1 *crochet porte-manches de haches*, sur le devant du coffre à droite; 1 *bride porte-manches d'essette*, sur le devant de la grande séparation à droite; toutes les arêtes arrondies.

CHARGEMENT DU COFFRE DE L'AVANT-TRAIN.

APPROVISIONNEMENS ET RECHANGES.	Batterie.		Parc de camp.		Équipage de siége.		
		k.		k.		k.	
Fer carré n.ºs 3, 4, 5, 6	=	160,00	=	140,00	=	145,00	Dans le fond du coffre.
Fenton pour clous	=	=	=	15,00	=	15,00	
Fil de fer en bottes n.° 1, 2, 3 et 4.	=	20,00	=	18,00	=	18,00	Sur le fer carré, contre le dev.
Crochet-chev.-ouv. et sa chevillette.	1	13,15	1	13,15	=	=	Sur le fer carré, contre le derrière et le bout de gauche.
Cheville-ouvrière	=	=	1	4,00	2	10,50	
Liens doubles de jante	=	=	=	=	2	4,40	
— simples d'*idem*	6	6,00	4	4,00	4	4,00	Sur le fer carré, contre le derrière à droite du crochet-cheville-ouvrière.
— de flèche de caisson	2	1,44	2	1,44	=	=	
— de timon	=	=	=	=	2	1,00	
Sus-bande	1	3,30	=	=	=	=	
Écrous n.° 1	=	=	=	=	6	2,46	
— n.° 2	6	1,42	6	1,42	2	0,48	
— n.° 3	8	0,84	8	0,84	8	0,84	
— n.° 4	16	0,96	16	0,96	24	1,44	
— n.° 5	24	1,10	24	1,10	12	0,55	Dans une des petites cases de la caisse.
Rosettes n.° 1	=	=	=	=	4	1,42	
— n.° 2	4	0,90	4	0,90	=	=	
— n.° 3	6	0,24	6	0,24	6	0,24	
— n.° 4	12	0,28	10	0,25	15	0,35	
— n.° 5	20	0,10	20	0,10	10	0,05	
Clous *A* n.° 1	=	=	=	=	=	2,00	
— n.° 2	=	=	=	1,00	=	=	
Clous n.° 1	=	1,00	=	1,00	=	2,00	Dans deux des petites cases de la caisse.
— n.° 2	=	2,00	=	2,00	=	2,00	
— n.° 3	=	2,00	=	3,00	=	1,00	
Caboches	=	0,50	=	0,75	=	1,00	
Manchons de support de timon	2	1,60	2	1,60	=	=	
Rondelles d'*idem*	2	0,24	2	0,24	=	=	
Clavettes de sus-bandes	4	0,50	4	0,50	6	0,90	Dans la case du mil. de la caisse.
— d'arrêtoir de coffre à mun.	6	0,42	6	0,42	=	=	
— de manch. de supp. de tim.	2	0,22	4	0,44	=	=	

OUTILS.		k.		k.		k.	
Diable	1	20,00	1	20,00	1	20,00	Les outils se placent pêle-mêle au-dessus des approvisionnemens et rechanges, les plus lourds en dessous, à l'exception de ceux dont la place particulière est marquée.
Clouyère de boulons n.° 3	1	3,00	1	3,00	1	3,00	
— — n.° 4	1	2,80	2	5,60	2	5,60	
— — n.° 5 et de cercl.	2	4,80	2	4,80	2	4,80	
— de clous n.° 2 et 3	2	3,60	=	=	=	=	
— — n.° 1, 2 et 3	=	=	3	5,40	3	5,40	
— — rivés n.° 2 et 3	2	3,66	=	=	=	=	
— — — n.° 1, 2 et 3	=	=	3	5,50	3	5,50	
Clef d'écrous à 2 fourches	1	3,00	1	3,00	1	3,00	
Ciseaux à froid	2	0,60	3	0,90	3	0,90	
Tire-cercles	3	3,50	3	3,50	3	3,50	
Étampe de boulon de cercle de roue	2	3,20	2	3,20	2	3,20	
Chasses carrées	2	4,00	2	4,00	2	4,00	
— rondes	2	3,00	2	3,00	2	3,00	
Marteaux à devant	2	9,00	2	9,00	2	9,00	
— à main	1	1,40	1	1,40	1	1,40	
— dit rivoir	1	0,70	1	0,70	1	0,70	
Mouillette	1	1,40	1	1,40	1	1,40	
Palette	1	0,90	1	0,90	1	0,90	
Perçoir	1	2,00	1	2,00	1	2,00	
Poinçons ronds	2	3,20	3	4,80	3	4,80	
— carré	1	1,60	2	3,20	2	3,20	
— plat	1	1,60	2	3,20	2	3,20	
— à main, ronds	2	2,00	3	2,80	3	2,80	
— — carré	1	0,20	1	0,20	1	0,20	
— — plat	1	0,20	1	0,20	1	0,20	
Ratissette	1	0,90	1	0,90	1	0,90	
Tisonnier	1	1,00	1	1,00	1	1,00	
Tourne-à-gauche	2	4,60	2	4,60	2	4,60	
Tenailles droites	3	5,00	4	6,80	4	6,80	
— à crochets droits mâch. rec.	1	2,00	1	2,00	1	2,00	
— à boulons	1	2,20	1	2,20	1	2,20	
— rondes pour liens	1	1,30	1	1,30	1	1,30	
Tricoise	1	1,50	1	1,50	1	1,50	
Tranches, dont 1 à gouge	6	8,45	6	8,45	6	8,45	
Triple-décimètre à poignée	1	0,70	1	0,70	1	0,70	Dans la bride.
Calibre de forge à entailles	1	0,95	1	0,95	1	0,95	A son crochet et dans la bride porte-décimètre.
Limes plates de 1 au paquet	2	1,60	3	2,40	3	2,40	Dans la case du mil. de la caisse.
— — dite carreau	1	2,00	1	2,00	1	2,00	
Calibre percé de 5 trous	1	0,40	1	0,40	1	0,40	
Compas	1	0,60	1	0,60	1	0,60	
Pointe à tracer	1	0,03	1	0,03	1	0,03	
Équerre simple, en fer	1	0,50	1	0,50	1	0,50	
Filière pour boulons n.° 2 et 3	1	4,10	1	4,10	1	4,10	Dans des entailles au-dessus des séparations.
— n.° 4 et 5	1	1,75	1	1,75	1	1,75	

CHARGEMENT DE L'ARRIÈRE-TRAIN.

APPROVISIONNEMENS ET RECHANGES.	Batterie.		Parc de camp.		Équipage de siége.		
		k.		k.		k.	
Acier	=	5,00	=	8,00	=	8,00	Au fond de la case de derrière du coffre, de chaque côté de l'étau.
Bidon à huile	1	1,00	1	1,00	1	1,00	Dans sa case.
Rondelles d'épaul. de bout d'essieu	20	9,70	20	9,70	28	16,50	Pêle-mêle dans le fond de la case de devant.
Liens de rais	15	2,24	10	1,50	10	1,96	
Crampons de boîte de roue	=	=	6	1,27	6	1,80	
Clous de bandes de roue	=	=	=	=	=	8,00	
— rivés n.° 2 et 3	=	3,00	=	3,50	=	3,50	
Esses d'essieu	24	6,84	24	6,84	24	10,90	
Vis à bois n.° 2, 3 et 4 (douzaines)	9	0,57	6	0,36	4	0,26	Dans la petite case de gauche au-dessous de l'essette, dans du papier, par paquets ficelés.

OUTILS. Les mêmes pour les forges de batterie, de parc de campagne et d'équipage de siége.

		k.	
Bigorne avec son bloc	1	63,00	Sur l'âtre de la forge.
Étau à griffes	1	25,00	Au fond de la case de derrière du coffre, à droite, la tête de la vis en dessous.
Ciseaux à froid	4	0,80	Entre l'étau et la sépar. de la case du bidon à l'huile.
Poinçons à main, ronds	2	0,87	
— — carrés	2	0,45	
— — plat	1	0,20	
Pointeau	1	0,15	
Tenaille à chanfrein	1	1,35	
— à vis	1	1,00	

		k.	
Limes plates, de 2 au paq.	4	1,90	Dans les cases de la planche porte-limes.
— demi-rondes, *idem*	2	0,76	
— triangulaires	2	0,62	
— dites tiers-points	2	0,20	
Triple décimètre	1	0,40	
Manches de limes	10	0,73	Pêle-mêle dans la case de derrière sous les outils.
Peigne à vérifier les tarauds	1	0,13	Entre le bidon et sa séparation.
Pied de biche	1	3,50	Pêle-mêle au fond de la grande case de devant, les clefs d'écrous, marteaux, repoussoirs, manches de tarières en dessous.
Clefs d'écrous à 2 fourches	2	6,00	
Tricoise	1	1,40	
Marteau à main	1	2,40	
— dit rivoir	1	0,70	
Repoussoirs	2	0,80	
Manche de tarière	1	0,50	
Tarières	2	1,50	Grande case de devant, à leur cran et crochet.
Tarauds d'écrou	6	0,90	Dans les trous de leurs tasseaux.
Ciseau à planche	1	0,38	Dans le porte-ciseaux, contre la grande séparation, à la suite l'un de l'autre.
Amorçoir	1	0,70	
Compas	1	0,40	
Pointe à tracer	1	0,02	
Équerre à chapeau	1	0,40	Dans une entaille au-dessus de la sépar.on de la case de devant.
Essette	1	2,75	Le manche dans sa bride et dans l'entaille du dessus de la planche porte-équerre.
Hache à tête	1	3,00	Le manche à son crochet et à son liteau; le taillant entre le bout de la planche porte-ciseaux et le devant du coffre.

Forge de			batterie.	parc de camp.
Poids du chargement	du coffre de l'av.-train.	Garnitures et caisse aux menus objets.	5,50 k.	5,50 k.
		Outils	116,54	133,88
		Approvisionnemens et rechanges	220,61	212,35
	de l'arr.-train.	Garnitures du coffre	2,80	2,80
		Outils placés dans le coffre	58,39	58,92
		Approvisionnemens et rechanges *idem*.	28,35	32,16
		Bigorne et son bloc, charbon et accessoires placés hors du coffre	300,00	300,00
	Total		732,19	745,61
Poids de la forge montée (avec roues, avant-train, coffres vides)			1064,00	1064,00
— des assortimens portés par la forge (1 pelle, 1 seau)			7,50	7,50
— de la forge chargée			1803,69	1817,11

Le poids du chargement pour l'équipage de siége est le même que pour le parc de campagne.

Forge destinée au ferrage des chevaux d'une batterie.

Le *charbon* dans sa caisse. — La *bigorne* et son *bloc* sur l'âtre de la forge. — Les *outils* dans la case du devant du coffre de l'arrière-train. — *Clous à cheval* dans la case de derrière, *fers à cheval* et *fer en barres* dans le coffre de l'avant-train.

L'approvisionnement en clous et fers est fait par l'administration du corps; il doit être réglé de manière à ne pas dépasser 50 k. pour les clous et 300 k. p.r les fers.

Coffre de supplément d'outils d'ouvriers en fer.

Ce coffre est ajouté aux 4 forges affectées à une demi-compagnie d'ouvriers, dans un parc de campagne ou un équipage de siége.. — Il se place sur le devant d'un chariot de parc, chargé d'objets d'approvisionnemens. Il est élevé au moyen de pièces de bois, de manière que les anneaux des bandelettes de poignées soient vis-à-vis de l'intervalle qui sépare les ridelles des planches de côté du chariot.

2 *bouts*, 2 *côtés*, 1 *fond* (peuplier ou sapin); assemblage comme au coffre d'approvisionnement du chariot. — 1 *couvercle* (*id.*) et 2 *emboîtures* (orme), comme au coffre de l'arrière-train de la forge; toutes les arêtes arrondies.

4 *équerres d'angle*, 2 *poignées des bouts*, 2 *bandelettes à anneau*, 2 *charnières mâle et femelle*, 1 *moraillon*, 1 *mâle de moraillon*, comme au coffre de la forge, sauf la longueur réglée d'après les dimensions du coffre de sup-

plément. — 1 *équerre montant*, *F. P.* 30, 1 *crampon de moraillon*, *F. de F.* n.° 2; l'équerre ployée et encastrée sous le fond, sur une longueur de 0^{m},060, appliquée par 2 clous rivés *B* n.° 3, de chaque côté du crampon, et par 3 vis à bois n.° 3; le crampon rivé sur l'équerre dans 2 trous fraisés. — 1 *feuille de tôle de couvercle* n.° 6, appl. comme au coffre d'approvisionnemens du chariot.

Dimension extér. : long. 0^{m},860, larg. 0^{m},410, h. 0^{m},440 sous couvercle. Épaisseur des bois 0^{m},025.

		k.	CHARGEMENT.
Étaux de serrurier........	2	100,00	Les étaux contre le devant et le derrière, la tête contre le même bout, le bouton sur le fond — l'enclume à plat entre les pieds, le tas entre les têtes des étaux, contre les bouts du coffre — la vis sur le tas, la manivelle entre les pieds des étaux.
Enclume de cloutier......	1	12,00	
Tas d'*idem*..............	1	20,00	
Vis de pointage..........	1	5,20	
Tas de chaudronnier......	1	10,00	Sur le tas de cloutier.
Clouyères de boulons et de clous de bandes........	2	3,70	Dans les vides, entre les autres outils.
— de clous *A* n.° 1, 2....	2	3,00	
— de clous n.° 1, 2, 3, 4.	4	6,00	
— de cl. riv. n.° 1, 2, 3, 4	4	6,60	
Ciseau de cloutier........	1	1,60	Pêle-mêle, en-dessus des gros outils.
Étampes de tête de clous..	2	0,90	
Pince, petite............	1	0,20	
Tenaille, petite.........	1	1,00	
Tranche à froid..........	1	1,40	
Mart. à dev, à manch. court	1	3,50	
— à main, de cloutier..	1	1,75	
Cisaille de serrurier......	1	1,00	
— de chaudronnier..	1	1,00	
Ciseau à froid............	1	0,55	
Fer à souder.............	1	1,00	
Grattoir.................	1	0,45	
Marteau fendu............	1	0,90	
Masse à main.............	1	1,50	
Poinçons.................	2	0,60	
Rivoir...................	1	0,60	
Tisonnier................	1	0,60	
Filière à coussinets p. boul. n.° 1 et 2, et 4 tarauds.	1	8,50	Placés dans l'ordre du tableau sur les précédens, la filière et les tarauds enveloppés d'étoupes ou vieux linge, ficelés; les autres outils garnis d'étoupes ou de copeaux, principalement le soufflet.
Burins..................	10	1,00	
Soufflet.................	1	1,60	
Limes plates de 1 au peq...	4	3,20	
— de 2 *idem*.........	5	2,38	
— dite carreau.......	1	2,00	
— triangulaire.......	4	2,24	
— dites tiers-points...	4	0,40	
— demi-rondes 2 au p.	3	1,14	
— bâtardes pl., à main	6	1,14	
— — demi-rondes	2	0,30	
Archet...................	1	0,55	
Boîte à forer.............	1	0,35	
Conscience...............	1	1,00	
Forets divers............	10	0,15	Poids du chargement...................... 213 kil.
Sus-bandes..............	2	3,00	— du coffre chargé...................... 275

Caisse d'outils d'ouvriers en bois pour parcs de campagne et équipage de siége.

Deux caisses, désignées A et B, et ne différant que par leurs garnitures intérieures, contiennent ensemble la moitié des outils d'ouvriers en bois nécessaires à une demi-compagnie; deux autres caisses, contenant les mêmes objets (moins ceux qui sont marqués d'une astérisque*), complètent la totalité de ces outils. Les quatre caisses se placent sur un chariot de parc; les caisses A, à côté l'une de l'autre, touchant le hayon de devant par un bout et les côtés du chariot par le devant; les caisses B de même sur le derrière du chariot. On place des bois de rechange entre les bouts et les côtés des caisses, pour les maintenir à leur position.

Les caisses en peuplier ou sapin, à l'exception des emboîtures du couvercle en orme ou noyer. La construction et les ferrures comme au coffre de supplément d'outils, excepté qu'il y a 2 *moraillons* et 1 *bande d'écartement* sous le couvercle dans le milieu de la longueur.

Les garnitures, généralement en peuplier ou sapin, fixées par des clous d'épingle.

Dimensions extérieures : longueur $1^m,600$, largeur $0^m,390$, hauteur sous couvercle $0^m,440$. Épaisseur des bois $0^m,025$.

Caisse A.

GARNITURES. 1 *planche à cases de tarières* contre le derrière de la caisse; 45 *liteaux*, formant les cases de tarières; les liteaux fixés sur la planche; la planche fixée sur le derrière de la caisse par 12 vis à bois, qui traversent 3 des liteaux. — 2 *tasseaux porte-compas et pointes à tracer* (orme) contre le bout gauche de la caisse, chacun 2 vis à bois. — 1 *planche porte-amorçoirs*, 1 *liteau porte-taillans d'amorçoirs* (orme), entre les tasseaux porte-compas. — 1 *planche porte-ciseaux* et 2 *liteaux* (orme), contre le devant du coffre, le bout de gauche embrevé dans le tasseau porte-compas, 6 vis à bois. — 1 *planchette porte-essettes*, perpendiculaire aux côtés de la caisse, retenue par 4 *liteaux* (orme) entre la planche à cases de tarières et la planche porte-ciseaux, à $0^m,100$ des tasseaux porte-compas. — 1 *planche porte-cognées*, comme la précédente, à $0^m,200$ du bout de droite; 4 *liteaux* (orme). — 1 *planche porte-manches de cognées*, à $0^m,370$ de la précédente et placée de même; 4 *liteaux* (orme). — 1 *tringle de dessous du couvercle* (orme ou noyer); long. $1^m,546$, larg. $0^m,050$, ép. $0^m,006$; fixée sur le couvercle à $0^m,003$ du derrière; les mâles de charnières et de moraillons encastrés dans la tringle. — 1 *bandelette porte-tarières*, *F. P.* 28, sur le fond de la caisse contre le derrière, 15 vis à bois, même longueur que la tringle.

CHARGEMENT.

		k.	
*Tour en l'air et ses access..	1	21,00	Dans la case formée par les planches porte-cognées; avec des étoupes.
Cordage de scie (paquets).	2		
*Pot à colle..............	1		
Varlopes (paires de)......	3	16,80	Au fond, les unes sur les autres; le dessous des varlopes contre la planche à cases de tarières, les demi-varlopes contre la planche porte-ciseaux; les poignées des varlopes à droite, des demi-varlopes à gauche
Mouchettes..............	2	2,00	Debout aux extrémités des varlopes.
Guillaumes et feuillerets..	4	2,40	Sur les varlopes et demi-varlopes.
Bouvets (paires de).......	2	2,80	Trois bouvets contre la mouchette.
Rabots..................	3	3,00	Sur les guillaumes.
Amorçoirs...............	4	2,80	A leur planche.
Essettes, dont 3 emmanch.	5	13,50	A leur planche et dans la case des taillans de cognées.
Rivoirs.................	3	1,75	Sur la planche porte-essette.
Cognées de charron.......	5	18,50	Sur leurs planches.
Haches à tête............	6	18,00	Le taillant entre les cognées, les manch. sur ceux des cognées.
Maillets................	6	7,80	Un sur les essettes démanchées, 2 sous les manches de cognées et de haches, 3 sur les manches d'essettes.
Manches de tarières.......	6	3,60	Deux debout maintiennent les varlopes, les autres sur les manches des essettes et rivoirs.
— d'essettes.......	2	=	
Compas.................	5	0,75	Aux trous de leur tasseau.
Gouges rondes emmanch..	5	2,50	Planche porte-ciseau; la plus forte gouge contre le tasseau porte-compas, les autres à sa droite; les autres outils à la droite des gouges.
Bec-d'âne de charron....	3	1,50	
— de menuisier..	5	1,00	
Grain d'orge.............	1	0,50	
Ciseaux à planche........	13	5,40	
Couteau de tonnelier.....	1	0,25	
Fraises de mandrins de cartouches de fusil........	2	0,50	
Râpes à bois............	3	1,00	
Pointes à tracer..........	4	0,30	Dans les trous de leur tasseau.
Tarières................	41	35,00	Dans leurs cases, les plus fortes à gauche.
Gouges carrées...........	5	8,75	Dans les cases à droite des 6 premières tarières.

Caisse B.

GARNITURES. 1 *planche porte-équerres* près du bout de gauche; 3 *liteaux formant des cases*, pour les longues branches des équerres à chapeau en bois; 1 *planchette porte-équerre*, avec une feuillure où se loge la grande équerre en fer; les liteaux et la planchette entre la planche et le bout de gauche de la caisse, le côté de la feuillure touchant le derrière de la caisse. — 1 *grande séparation*, à $0^m,075$ du derrière de la caisse, le dessus percé de 4 trous pour les grosses vrilles. — 2 *planchettes porte-règles*, fixées sur les bouts de la caisse, une longue à droite, une courte à gauche; des entailles sur les dessus pour les bouts de la règle. — 2 *tasseaux porte-tricoises* et 1 *petite séparation* entre la grande séparation et le derrière du coffre, formant 2 petites cases. — 1 *tasseau porte-fausse-équerre*, placé comme les précédens.

1 *planche porte-haches*; la partie inférieure de derrière terminée par un talus, qui s'applique contre le devant de la grande séparation; le bord supérieur garni en dedans d'un liteau. 5 *tasseaux coins*, 2 longs et 3 courts, fixés sur la planche porte-haches et la maintenant à son inclinaison. La planche avec les tasseaux, fixée sur la grande séparation par 12 vis à bois. — 1 *planchette coin* entre la grande séparation et la planche porte-haches; 1 *liteau* sur le devant de cette planche; la planchette et le liteau fixés sur le bout de droite de la caisse. — 1 *planche mobile*; long. $1^m,530$, larg. $0^m,150$, ép. $0^m,015$; elle se place sur le lit des outils du fond de la caisse, pour en séparer les lames de scies et de passe-partout. — 3 *petites boîtes*, sans couvercle de dimensions égales pour les menus objets. — 8 *crochets de planes*, *F. C.* 10, sur le côté de devant de la caisse, chacun 2 vis à bois n.° 3.

CHARGEMENT.

		k.	
Taraud à ouvrir les moyeux.	1	12,00	Sur le fond — le taraud contre la planche porte-hache, la tige contre le bout de droite de la caisse — la tête du sergent contre la planche porte-équerre; la patte contre l'extrémité de la tige; contre le devant de la caisse — chasse-bolte entre les pattes du sergent — la masse sur le côté contre le bout de droite — les têtes de marteaux contre la planche p.-haches, la patte coulante du sergent et le bout du taraud.
Sergent	1	10,00	
Chasse-bolte	1	8,00	
Masse à enrayer	1	5,00	
Gouges rondes à tige en fer.	2	4,20	
Marteaux fendus	2	3,80	
Massette en fer	1	2,00	
" — en cuivre	1	1,70	
Gouges de tourneur	2	1,50	Liés ensemble; sur l'une des grandes gouges et la tige du sergent, contre le devant et le bout de droite de la caisse.
Couteau à crochet d'*idem*.	1	0,60	
Ciseaux d'*idem*	2	1,60	Liés ensemble; sur le taraud contre la planche porte-haches et le bout de droite.
Gratte de tonnelier	1	0,65	Taillant en dessus, la tête contre la masse sur le manche.
Partie supér.re de monture de scie de long.	1	2,37	Sur les marteaux fendus, la douille vers le chasse-bolte.
Valets d'établi	2	8,60	L'un dans l'autre, la patte dehors, la tête contre la planche porte-équerres, la tige contre la planche porte-haches sur le sergent et les marteaux.
Manches de passe-partout.	10	2,60	7 dans les vides sur le fond, 3 sur les lames de scies et passe-partout.
Planche mobile	1	1,80	Contre le devant de la caisse.
Scie de long	1	2,10	Sur la planche mobile l'une sur l'autre.
Lame de grande scie	1	1,00	
Passe-partout	5	11,00	Sur la grande scie, les plus longs en dessous, de manière à présenter le moins de hauteur possible.
Lames de scie à main	2	0,38	
Serre-rais	1	2,80	Les 2 leviers l'un sur l'autre, sur le lit du fond entre la planche mobile et la planche porte-haches.
Essette à main de tonnelier.	1	1,50	A droite sur la planche mobile, contre la planche porte-haches, le taillant contre le liteau.
* Coin et fer de colombe	1	0,45	Planche porte-haches entre les cognées.
Cognées de charpentier	2	6,40	Planche porte-haches dans les cases, l'extrémité du taillant des cognées contre les tasseaux.
Haches à main	4	7,40	
* Colombe à joindre	1	11,00	Contre le dev. de la caisse sur les p.-partout et les 3 manch.
Scies à main liées avec leurs montures.	2	2,70	L'une sur l'autre, sur le serre-rais, entre la colombe et la planche porte-haches.

		k.	
Partie infér. de la monture de scie de long.	1	0,70	A droite des scies à main, son renflement vis-à-vis du 2.e tasseau de planche porte-haches à droite.
Grande scie liée av. sa mont.	1	4,95	Sur la colombe contre le devant de la caisse.
Planes de tonnelier.......	2	0,95	Une droite et une courbe sur la grande scie à gauche, dans du linge, ficelées.
* Jabloire................	1	1,45	Sur le chargement, contre le bout de droite, l'une à côté de l'autre
* Guimbarde............	1	2,45	
Vilebrequins............	3	2,10	Sur les pattes des valets, les poignées contre la pl. p.-équerres.
Trusquins...............	3	1,20	2 à droite, 1 à gauche de la guimbarde.
Clous n.° 4..............	=	1,50	
Fraises de clous rivés......	3	0,73	Dans la boite placée au fond de la caisse, les fraises et limes enveloppées de linge.
Limes demi-rondes avec 2 manches.............	3	0,30	
Fers de varlopes et rabots..	10	1,00	
Pierres à affiler...........	3	0,90	
Mèches de vilebrequins...	18	0,75	Dans la 2.e boîte sur la précédente, les mèches de vilebrequin dans du linge.
Tire-fond................	1	0,10	
Limes dites tiers-points av. 2 manches............	8	0,50	
Vis à bois n.° 1, 2, 3, 4 (douz.	6	0,57	
Clous d'épingles assortis...	=	1,50	Dans la 3.e boîte sur la 2.e, par paquets dans du papier.
Vrilles moyennes et petites.	8	0,08	
Ligne de scieur de long....	1	0,10	
Vrilles grandes...........	4	0,37	Trous sur la grande séparation.
Tricoises................	2	3,00	Case de derrière et case de devant formées par les tasseaux porte-tricoises.
Scie à couteau...........	1	0,25	
Fausse équerre en bois.....	1	0,25	Case formée par le tasseau porte-fausse-équerre.
Triples décimètres........	3	0,20	
Scies tournantes..........	2	2,50	Longue case formée par la grande séparation.
Mètre..................	1	0,50	Sur la grande séparation à gauche des vrilles.
Équerre grande en fer.....	1	0,75	
— à chapeau en fer..	2	1,00	Planche et planchette porte-équerre.
— — en bois.	2	0,65	
Règle en bois............	1	1,00	Dans les entailles des planchettes contre le derrière.
Compas à verge..........	1	0,75	Sur les scies tournantes contre la règle.
Planes de charron........	8	3,50	Par paire, dos sur dos, dans leurs crochets.

		k.
Caisse A	Poids des garnitures........	13,00
	— des outils........	172,30
	— de la caisse chargée........	246,30
Caisse B	— des garnitures, compris les 3 boîtes aux menus objets.......	15,00
	— des outils........	150,60
	— de la caisse chargée........	226,60
Poids des quatre caisses	....	1045,80

Les *outils* et *ustensiles d'artifices* pour les parcs, ainsi que les *outils d'ouvriers en bois nécessaires à une compagnie de pontonniers*, se placent dans 4 caisses pareilles et forment de même le chargement d'un chariot de parc. (Voyez Chap. VI et XVI.)

Forge portative.

Deux caisses de transport, désignées A et B, reçoivent avec ses accessoires la forge portative, affectée aux batteries de montagne et aux régimens de cavalerie. Leur chargement est le même pour l'une et l'autre destination, excepté quelques outils particuliers à la forge des batteries. (Pour la construction de ces caisses, voy. Chap. III.)

Le charbon est renfermé dans une sacoche en cuir.

Le tout est porté par un mulet de bât; la caisse A chargée et fermée, suspendue par ses chaînes aux crochets de l'arçon de bât, du côté hors montoir; la caisse B de même, du côté montoir; la sacoche attachée entre les entretoises du bât.

Caisse A.

Garnitures. 1 *tringle* sur le bout de gauche, angle de derrière. — 1 *tasseau*, fixé sur le fond par 3 vis à bois, percé d'un trou de $0^m,018$ de profondeur, fraisé en dessus, où se loge un des bouts de la bande à tourillons du soufflet. — 1 *support de buse*, assemblé par 2 *tenons* dans 1 *semelle*; contre le devant de la

caisse, à droite du tasseau; la semelle fixée sur le fond par 4 vis à bois, le support sur le devant par 1 vis à bois. — 1 *planchette*, pour porter le côté droit de l'âtre de la forge; fixée sur le fond entre la semelle et le derrière de la caisse. — 1 *crochet porte-branloire*, snr le devant, à droite du support de buse, 3 vis à bois. — 1 *traverse arrêt de soufflet*, attachée par une ficelle, fixée à un piton vissé dans le bout de gauche de la caisse; percée d'un trou à bords arrondis pour un des bouts de la bande à tourillons. — La *tringle* en *cormier*, *charme* ou *hêtre*; les autres pièces en *orme*.

2 *crochets de traverse*, *F. P.* 23; la patte encastrée fixée par 1 clou rivé sur le dessous de la traverse. — 2 *plaques de crochets de traverse*, *T.* 4, appliquées sur les côtés de la caisse, chacune par 4 vis à bois. — 1 *crochet porte-clef d'écrou*, *T.* 4, sur le bout de droite, 2 vis à bois. — 1 *bride de clef d'écrou*, *T.* 4, dans l'angle de droite du devant de la caisse, appl. sur le bout et sur le devant par 2 vis à bois.. — 1 *bride de courroie*, *F. C.* 6; tige ronde terminée d'un bout par une tige carrée à pointe molle, rivée sur le côté gauche du support de buse, de l'autre par une patte appliquée sur le côté droit du même support par 1 vis à bois. — 3 *plaques carrées*, *T.* 4, percées d'un trou roud de 0^m,015; appl. chacnne par 4 vis à bois sur le côté extérieur du derrière de la caisse, qui est percé de 3 trous correspondans pour recevoir les pieds de la forge, lorsqu'on la monte sur la caisse.

Toutes les arètes extérieures des pièces en bois et en fer arrondies. Toutes les vis à bois sont du n.° 5; les têtes de celles qui fixent les pièces en bois, sont en dehors de la caisse et encastrées dans le bois.

1 *courroie pour arrêter la buse du soufflet* (bœuf en suif); long. 0^m,340, larg. 0^m,025; 10 trous; 1 *boucle* n.° 4; 2 *passans fixes*. — 1 *courroie pour arrêter la forge montée sur la caisse* (bœuf en suif); long. 0^m,800, larg. 0^m,030; 10 trous; 1 *boucle* n.° 3; 2 *passans fixes*.

CHARGEMENT.

	k.	
Forge ployée et fermée, garnie de 2^k de frasier.	15,700	Sur son côté droit, le dessous contre le derrière de la caisse.
Soufflet fermé.	7,200	Le tourillon de droite dans le trou du tassean, celui de ganche dans le trou de la traverse; la buse arrêtée par sa courroie dans l'encastrement du support.
Branloire avec son support.	0,605	A son crochet.
1 clef d'écrou (pour forge de batterie)	0,510	A son crochet et à sa bride.
Courroie pour arrêter la forge montée sur sa caisse.	0,120	Au fond de la caisse, à droite du support de buse.
Courroie pour arrêter la buse du soufflet à son support.	0,045	A sa bride.
Caisse avec ses garnitures intérieures.	12,320	
	36,500	

Caisse B.

Garnitures. 1 *tasseau*, pour arrêter le ferretier et l'étampe, fixé sur le fond de la caisse par 2 vis à bois, la tête eu dehors. — 1 *support de bigorne*, percé en dessus d'une mortaise de 0^m,020 de profondeur, ponr loger le bout de la table de la bigorne; fixé sur le fond à gauche du tasseau par 3 vis à bois, la tête en dehors. — 1 *triangle porte-tenaille*, dans l'angle gauche de devant, 2 vis à bois, sur le bout et sur le devant, la tête sur le triangle. — 1 *triangle porte-poinçon*, dans l'angle gauche de derrière, 2 vis à bois, sur le bout et sur le derrière, la tête sur le triangle. — 2 *liteaux*, chacun 5 encastremens pour les petits outils; l'un au-dessus de l'autre sur le derrière de la caisse;

distance du dessus de la caisse au liteau supérieur 0^m,125, entre les 2 liteaux 0^m,160; chacun 4 vis à bois, la tête sur le liteau. Toutes ces pièces en orme.

1 *bride de courroie*, *F. C.* 6, arrêtée sur lo fond au milieu de la largeur de la caisse, par 2 clous rivés sur ses pattes. — 2 *crochets porte-seau*, *F. P.* 23, appliqués chacun par 2 vis à bois, l'un snr le bout de gauche, l'autre sur le derrière. — 1 *bride porte-marteau*, *T.* 5, sur lo derrière à droite des liteaux, 2 vis à bois. — 1 *bride porte-tranchets de bigorne*, *T.* 5, sur le devant à droite dn triangle porte-tenaille, 2 vis à bois. — 1 *bride porte-clouyère*, *T.* 5, sur le devant de la caisse, au-dessus et à droite de la bride porte-trauchets, 2 vis à bois.

Les vis à bois du n.° 5 et les arêtes, comme à la caisse A.

1 *courroie pour arrêter le bloc de la bigorne* (bœuf en suif); long. 0^m,700, larg. 0^m,030; 10 trous; 1 *boucle* n.° 3; 1 *passant fixe*.

CHARGEMENT.

		k.	
Courroie p.r arrêter le bloc de la bigorne..........	1	0,120	A sa bride.
Ferretier emmanché......	1	1,320	Au fond contre le tasseau, le manche contre le devant.
Étampe.... *idem*	1	0,905	Au fond contre le ferretier, le manche contre le derrière.
Bigorne (7^k,150), avec son bloc..................	1	16,690	Le bloc arrêté par sa courroie sur le fond, le pied contre le bout de droite; le bout de la table dans la mortaise du support.
Mouillette...............	1	0,250	
Palette	1	0,280	
Tisonnier................	1	0,195	Dans les encastremens des liteaux en commençant par la gauche.
Ratissette...............	1	0,230	
Repoussoir (p. forge de bat.)	1	0,325	
Marteau à main (pour forge de batterie)...........	1	0,700	A sa bride.
Tenaille.................	1	0,525	A son triangle.
Poinçon..................	1	0,330	*Idem.*
Tranchet de bigorne	1	0,165	A sa bride.
Clouyère.................	1	0,765	*Idem.*
Seau en tôle.............	1	1,300	A ses crochets, le fond en dessus.
La caisse avec garnitures...	»	12,400	
		36,500	

Sacoche à charbon (bœuf en suif).

5 *courroies*, pour fermer la sacoche; 5 *enchapures*, 5 *passans fixes*, 5 *boucles* n.° 4. La sacoche vide pèse 1^k,300.

Poids des deux caisses chargées............	73^k,00	85^k,00.
— de la sacoche pleine de charbon......	12,00	

En ajoutant un approvisionnement de 1200 clons à cheval, le poids total à porter à dos, non compris le bât et le harnais, est de 96 kil. environ. Les clous se mettent dans de petits sacs de toile et servent au besoin à équilibrer les deux caisses.

Chariot de parc et charrette de siége.

Le chargement du chariot se compose d'objets divers, tels que: *caisses d'armes*, *de munitions*, *d'outils*, etc., *projectiles*, *poudre en barils*, *agrès*, *engins*, *chèvres*, *rechanges*, *plates-formes*, *approvisionnemens de toute espèce*.

Le *chariot exhaussé pour le chargement des outils à pionniers*, porte 175 *pelles*, 175 *pioches* et 150 *manches de rechange*, dont moitié de chaque espèce. — Les pelles à plat empilées *têtes-bêches* sur le devant; les *pioches* sur le derrière, les *manches de rechange* entre ceux des outils.

Le chargement de la charrette se compose d'objets divers, tels que : *poudre en barils, projectiles, armemens et approvisionnemens des batteries de siége.*

	k.		k.
Poids du chariot, non chargé	876,00	Poids de la charrette non chargée	450,00
— du chargement maximum	1200,00	— du chargement maximum	700,00

AFFUTS DE SIÉGE ET CHARIOT PORTE-CORPS.

	24.	16.	Ob. de 8°.
	k.	k.	k.
Poids de l'avant-train	542,50	542,50	542,50
— de l'affût sans bouche à feu	947,00	855,00	947,00
Total de l'affût, avec bouche à feu et avant-train	4245,00	3402,00	2689,00

Poids du train de derrière du chariot porte-corps avec les leviers et le coussinet	736,50
— du chariot, avec avant-train, chargé d'un canon de 24 .... 4035 k. ; de 16	3284,00
— — d'un affût et d'un mortier de 12°	3910,00
— — d'un affût et d'un mortier de 10°	3493,00
— — de 3 affûts et 3 mortiers de 8°	3386,00
— — de gros projectiles	3350,00
Le maximum du chargement en gros projectiles est de	2000,00

Pour le chargement des voitures de l'équipage de pont, voy. Chap. XVI.

CHAPITRE IX.

DU CHEVAL.

ACHAT.

Qualités à rechercher, examen.

Le cheval de selle doit avoir de 5 à 7 ans, la taille de $1^{m},50$ à $1^{m},57$, des mouvemens libres, la bouche ni fine ni dure, la vue nette, la poitrine intacte, le pied bon et sûr, un bon appétit, de la franchise et du courage, plus de fond que d'ardeur, plus de solidité que de brillant.

Le cheval de trait propre à l'artillerie doit avoir de 5 à 8 ans, la taille de $1^{m},46$ à $1^{m},57$, bien d'aplomb, pas trop long de corps; les formes dégagées, mais bien fournies; les épaules suffisamment larges pour l'appui du collier, mais pas trop chargées; le corps plein, les côtes bien tournées, les extrémités solides, le canon un peu fort, les pieds excellens; qu'il réunisse autant que possible les qualités du cheval de selle; qu'il trotte et galope avec aisance; que ses allures soient égales, et qu'il ne soit pas ombrageux.

Le cheval le plus propre au service du bât est celui qui, par sa conformation, se rapproche du mulet; sa taille est de $1^{m},44$ à $1^{m},52$.

Préférez pour le bât, comme pour le trait, les chevaux de 6 ans faits.

Rejetez les chevaux hauts sur jambes, étroits, efflanqués, grêles, long-jointés surtout, ainsi que les chevaux rétifs ou méchans.

On distingue deux espèces de mulets : le *mulet* proprement dit, qui provient de l'âne et de la jument, et qui est plus estimé; le *bardeau*, qui provient du cheval et de l'ânesse. Le premier brait, le second hennit.

Le mulet peut être employé utilement depuis 4 ans jusqu'à 25 et plus. Sa taille est ordinairement de $1^{m},38$ à $1^{m},54$. Il est entêté et indocile; mais il a des qualités essentielles. Robuste, sobre, craignant peu la chaleur, facile à nourrir, ayant le pied très-sûr, il est également propre à tirer ou à porter; toutefois il convient peu pour l'attelage des pièces, parce qu'il s'effraie au bruit des armes et au feu. Il est rarement malade; ses affections sont ordinairement aiguës; il se saigne lui-même à certaines époques.

Ce qui va être dit du cheval, est en grande partie applicable au mulet.

S'adjoindre un vétérinaire ou un homme de l'art. — Voir les chevaux à l'écurie; examiner leur attitude et leurs habitudes. — Les sortir de l'écurie, et les arrêter sur le seuil pour voir les yeux; la pupille doit se contracter vivement lorsqu'elle est frappée par la lumière. — Le cheval sorti, empêcher que le vendeur ne le *place* ou ne le tourmente; se tenir en garde contre les effets du fouet, des cris, du gingembre. — Examiner à plusieurs reprises ses aplombs, ses extrémités, son âge, sa taille. — Faire marcher le cheval en main, les rênes longues; observer les extrémités postérieures quand il s'éloigne, les antérieures quand il revient, les unes et les autres quand il traverse. — Répéter l'examen au trot; observer comment le derrière chasse le devant, si

le cheval *se berce*, *billarde*, *se traverse*. Un cheval ruiné cherche toujours à prendre le galop. — Le faire reculer, marcher de côté; le faire monter par un canonnier; voir s'il est sage au montoir, si la tête est légère. — Le faire galoper quelques pas; remarquer aussitôt le *cornage* et l'état du flanc. — Lever le pied, l'examiner avec soin, et frapper sur le fer.

Age.

Les dents incisives de lait tombent dans l'ordre suivant, aux deux mâchoires en même temps : à 2 ans ½ les 2 *pinces*, à 3 ans ½ les 2 *mitoyennes*, à 4 ans ½ les 2 *coins*. Les *dents de cheval* ou *de remplacement* leur succèdent dans le même ordre; de sorte qu'à 3 ans les *pinces*, à 4 ans les *mitoyennes*, à 5 ans les *coins*, ont leur partie libre toute sortie. Toutes ces dents se trouvent dans chaque mâchoire au même niveau, et se touchent lors du rapprochement des mâchoires. Ces diverses époques sont néanmoins variables, et peuvent éprouver des retards de 7 à 8 mois.

Dans le courant de la 4.ᵉ à la 5.ᵉ année apparaissent les *crochets* et les *dernières molaires*. Les jumens sont ordinairement privées des *crochets*; lorsqu'elles en ont, ils sont très-petits, et ils ne se trouvent que sur une des mâchoires. On appelle ces jumens *bréhaignes*.

Les premières dents incisives, ou dents de poulain, sont d'un blanc de lait; la *muraille* est unie; la *table* est rase une année après la sortie; elle est très-étroite et alongée. La dent de cheval a sa *muraille* plus ou moins jaunâtre, toujours striée; la *table* présente une cavité, au fond de laquelle est souvent un point noir, appelé *germe de fève*. Cette *table* est moins étroite que celle de la dent de lait; elle s'élargit de plus en plus à mesure que le cheval vieillit, et finit, de 15 à 20 ans, par prendre une forme triangulaire, dont la base est la *muraille externe*.

Lorsqu'une dent incisive complétement formée n'a pas encore été altérée par la mastication, l'émail qui forme la *muraille externe* se replie sur la table et entoure la *cavité centrale*.

18 mois environ après l'apparition de chaque dent de la mâchoire mobile, l'émail qui recouvrait le bord externe de la table est usé, et laisse voir la substance *médiane éburnée*, qui forme alors le pourtour de la cavité centrale; 18 mois plus tard le bord interne est également usé. Alors la cavité de la table a disparu, et l'on dit que le cheval a *rasé*. Ce changement est ordinairement opéré à 6 ans pour les *pinces*, à 7 ans pour les *mitoyennes*, à 8 ans pour les *coins*; de sorte que les dents de la mâchoire mobile rasent ensemble par paire et à une année d'intervalle.

Quelquefois la cavité plus profonde subsiste, bien qu'on aperçoive distinctement tout autour de la dent les couches des deux substances différentes de couleur; alors le cheval est *bégu*, et si le *germe de fève* survit à la cavité, le cheval est *faux-bégu*.

Les mêmes changemens s'opèrent dans les dents de la mâchoire immobile, mais dans un espace de temps double; de sorte qu'ils sont terminés à 9 ans pour les *pinces*, à 10 ans pour les *mitoyennes*, entre 11 et 12 ans pour les *coins*; toutefois ils sont beaucoup moins réguliers, et les indications douteuses que l'on en tire ne doivent servir qu'à confirmer celles de la mâchoire mobile, lorsqu'elles s'accordent entre elles.

A mesure que le cheval vieillit, les dents de chaque mâchoire s'alongent, quelquefois jaunissent, forment entre elles des angles plus ou moins aigus, et se touchent par la muraille interne. Les bords de l'auge dans la mâchoire mobile deviennent de plus en plus aigus et tranchans; les parties des joues voisines du chanfrein s'aplatissent.

Pour découvrir les ruses que peuvent employer les maquignons, soit en sciant les dents, soit en les creusant ou en brûlant la table, pour figurer le germe de fève, il faut examiner les substances et la forme de la table, voir si les deux râteliers portent bien l'un sur l'autre, et consulter les différens signes indiqués; se méfier des chevaux qui se défendent quand on leur ouvre la bouche, et de ceux qui l'ont pleine d'écume.

Aplombs.

Les aplombs ont la plus grande importance pour la durée et la sûreté du service d'un cheval.

Le cheval étant vu de profil. Les membres antérieurs doivent être compris entre deux verticales, tombant, la première, A, de la pointe de l'épaule; la seconde, B, de la sommité du garrot, la pince répondant à la verticale A; une ligne, C, menée du tiers postérieur et supérieur de l'avant-bras au boulet, doit partager le membre en deux parties égales. — Les membres postérieurs entre les deux verticales, A' tombant de la hanche et B' tombant de la pointe de la fesse, le pied à peu près à égale distance de ces deux lignes.

Le cheval étant vu de face. Une verticale, D, abaissée de la pointe de l'épaule, partage chaque membre antérieur suivant son axe. — Une verticale, D', abaissée de la pointe de la fesse, partage chaque membre postérieur dans toute son étendue.

Tares et défectuosités

qui déprécient sensiblement un cheval sans pourtant le faire rejeter.

Aplombs défectueux. Cheval sous lui du devant, la pince en arrière de A; *sous lui du derrière*, la pince en avant de A'. — *Campé du devant*, la pince en avant de A; *campé du derrière*, le pied trop rapproché de B'. — *Bas* ou *long-jointé*, le boulet se rapproche trop de B ou B', l'angle du canon ou du paturon n'est pas assez ouvert; *droit-jointé*, défaut contraire. — *Brassicourt*, le genou est en avant de C; *genou creux*, défaut contraire. — *Trop ouvert*, *trop serré*, les membres portés en dehors ou en dedans des lignes D ou D'. — *Panard*, les membres tournés en dehors, la pince en dehors des lignes D ou D'; *cagneux*, défaut contraire. — *Panard* ou *cagneux du boulet*, mêmes défauts, affectant seulement le pied et le boulet. — *Genoux de bœuf*, portés en dedans des lignes D; *genoux trop ouverts*, défauts contraires. — *Jarrets clos* ou *crochus*, en dedans des lignes D'; *jarrets trop ouverts*, le contraire. Ces défauts nuisent à la solidité, à la facilité et à la souplesse des mouvemens; la corne s'use promptement; l'animal se blesse avec ses fers.

Pieds trop grands ou *trop petits.* — *Corne trop haute* ou *trop basse.* — *Pieds pinçards.* — *Pieds plats*, sans creux inférieur. — *Pieds gras* ou *mous.* — *Corne sèche* ou *maigre.*

Éparvin sec, mouvement convulsif de l'extrémité postérieure, ce qu'on appelle *harper.* — *Capelets*, engorgement de la peau à la pointe du jarret.

—*Molettes*, tumeurs molles au boulet, produites par la dilatation des capsules synoviales, ordinairement à la suite d'un travail forcé. — *Vessigon*, *idem* au jarret. — *Osselets*, exostoses au genou. — *Suros* et *fusées*, *idem* au canon, lorsqu'ils ne sont pas sur le trajet d'un tendon. — *Boîteries*, quand il est évident qu'elles ne proviennent que de causes légères et passagères.

Tares et défectuosités qui doivent faire rejeter un cheval.

Cheval arqué, position analogue à celle du cheval brassicourt, perte d'aplomb des articulations, tremblement des jambes. — *Bouté* ou *bouleté*, l'articulation du boulet est droite. — *Molettes chevillées*, apparaissant des deux côtés du boulet. — *Molettes soufflées*, remontant très-haut le long du tendon. — *Tumeurs au genou*, provenant de blessures. — *Formes*, exostoses au paturon et à la couronne. — *Suros* et *fusées*, *idem* au canon, lorsqu'ils sont sur le trajet d'un tendon. — *Boulet cerclé*, exostose au boulet. — *Éparvin calleux* et *éparvin de bœuf*, exostoses à la face interne du jarret. — *Jarde* et *jardon*, *idem* à la face externe du jarret. — *Courbes*, *idem* à la partie inférieure et interne du tibia.

Pieds encastelés, trop étroits aux talons. — *Pieds rampins*, qui se traînent près du sol et ne posent que sur la pince; même défaut que celui des pieds pinçards, mais plus prononcé. — *Pieds combles*, sole convexe. — *Pieds cerclés*, tumeur provenant souvent d'une ancienne fourbure. — *Javart*, ulcération des cartilages latéraux du pied, petite ouverture à la peau, matière purulente, couronne souvent tuméfiée au dehors. — *Oignon*, exostose apparente à la sole, qui en est soulevée. — *Cerise*, excroissance de chair à la sole par suite de blessures. — *Bleimes*, sang extravasé entre la chair et la corne, dangereuses si elles suppurent. — *Fourbures*, accumulation de sang à la pince. — *Crapaud*, désorganisation de la sole et de la fourchette. — *Eaux aux jambes*, écoulement considérable d'humeurs roussâtres et infectes. — En général, toute blessure, suppuration ou difformité dans le pied.

Boîteries, comprenant : *accidens anciens devenus chroniques*. — *Luxations*, déboîtement de l'articulation du boulet, de la rotule, de la hanche. — *Entorses*, distension des ligamens articulaires. — *Écarts*, distension des muscles et aponévroses qui unissent les membres au corps; le cheval marche en fauchant; le faire tourner sur le côté affecté. — *Rhumatismes*, etc.

Fistule lacrymale, ouverture de la peau au-dessous de l'angle nasal, écoulement de larmes et suppuration. — *Fluxion périodique* : pendant la fluxion, trouble de l'humeur aqueuse, couleur brune, larmes, paupières grosses et fermées; dans les intervalles, l'œil plus petit, moins vif, peu de cils. — *Cécité*, cristallin blanc et opaque. — *Taie* ou *albugo*, tache de la cornée lucide, qui se distingue du cas précédent par l'ombre que l'on aperçoit dans la chambre antérieure. — *Goutte sereine*, l'iris ne se contracte plus.

Tic d'appui et *tic rongeur*, dents usées à l'extérieur. — *Tic en l'air*, difficile à reconnaître hors de l'écurie.

Hernies, au nombril, aux parties génitales. — *Affections diverses* aux mêmes parties.

Cheval éreinté, reconnaissable à la marche. — *Luxation des vertèbres du cou*. — *Fracture quelconque des os*.

Fistule salivaire, écoulement de salive, surtout près des joues. — *Carie des dents.* — *Toux*, lorsqu'en serrant la trachée-artère elle est répétée, pénible et convulsive, le cheval paraissant d'ailleurs en santé. — *Roux vieux*, gale invétérée.

Les maladies désignées ci-après, comme cas rédhibitoires.

Cheval rétif ou *méchant.* — *Langue pendante.* — *Langue serpentine*, toujours en mouvement.

On doit rejeter provisoirement les chevaux entiers et ceux qui sont atteints de quelques maladies, telles que les suivantes, bien que susceptibles de guérison :

Toute espèce de blessure grave. — *Mal de garrot.* — *Mal de rognon.* — *Testudo*, tumeur flegmoneuse à la nuque. — *Trombus*, extravasion du sang sous la peau après une saignée mal faite.

Affections des yeux, comprenant : l'*onglée*, inflammation du corps clignotant ; l'*ophthalmie*, inflammation de la conjonctive.

Gourmes, tumeur de la ganache, écoulement considérable par les naseaux, toux : surviennent à 5 ans. — *Catarrhe*, toux, écoulement sans engorgement. — *Inflammation de poitrine* — *Lampas*, inflammation du palais.

Crevasses, suintemens, écoulement séreux, particulièrement aux pieds. — *Sole battue*, contusion de la sole. — *Sole brûlée*, par l'action du fer. — *Bleime sèche.* — *Clous de rue.* — *Piqûres.* — *Étonnement du sabot*, produit par un choc violent.

La *gale*, maladie contagieuse.

Acte de vente, cas rédhibitoires.

Les cas rédhibitoires variant en France d'une contrée à l'autre, ainsi que dans les pays étrangers, il est prudent de faire stipuler la garantie dans l'acte de vente. Elle doit comprendre : la *morve*, écoulement par les naseaux d'une humeur épaisse, chancres sur la membrane pituitaire, ganache engorgée. — Le *farcin*, boutons qui suivent ordinairement les veines, ulcères fétides. — Le *charbon* ou *anthrax*, inflammation gangréneuse, tumeur noire. Ces trois maladies sont regardées comme contagieuses. — La *pousse*, désordre de la respiration, battement du flanc. — La *courbature*, perte de force, poil terne et piqué, mouvemens irréguliers du flanc, les reins raides et souffrans, toux sèche et courte, écoulement glaireux par les naseaux. — La *fortraiture* ou *gras fondu*, ressemblant beaucoup à la courbature avec amaigrissement et état *cordé* du flanc. — Le *cornage*, bruit particulier causé par une gêne dans la respiration. — Le *tic*, lorsqu'il n'est pas apercevable à l'usure des dents. — La *fluxion périodique*, lorsque les symptômes n'en ont pu être aperçus. — Les *boîteries de vieux mal.* — *L'épilepsie.* — *L'immobilité* dans la colonne vertébrale ou les muscles. — La *rage.* — Le *tétanos.*

Si l'acte de vente déclare les chevaux sains et nets, la rédhibition s'étend alors en France à tous les vices, même les plus apparens. L'acte de vente doit contenir les noms, qualités et demeure du vendeur, ceux de l'acheteur, le signalement très-exact, la garantie et sa durée (40 jours au plus), le prix de la vente (en toutes lettres), le nom du lieu, la date précise (en toutes lettres).

Les lois qui régissent la matière sont contenues dans les articles 1602, 1603, 1614, 1625, 1641, ... 1649 du Code civil. L'instance étant commencée devant le tribunal, il convient de se désister de la possession du cheval et de

le mettre en fourrière ; il faut surtout s'abstenir de rien changer à l'animal, et de lui faire aucune marque.

Le *signalement* doit être précis, court, clair, exact, comprendre la date, le sexe, l'âge, la taille, la couleur de la robe, les marques particulières, qui sont les signes les plus sûrs pour reconnaître le cheval en tout temps.

NOURRITURE.

Composition de la ration		en station.	en route.	en camp.^e
		k.	k.	k.
Chevaux de selle	Foin	4,00	5,00	6,00
	Paille	5,00	3,00	4,00
	Avoine	3,40	3,80	3,80
Chevaux de trait et de bât.	Foin	5,00	6,00	7,00
	Paille	5,00	3,00	4,00
	Avoine	3,80	4,00	4,00
Mulets	Foin	4,00	5,00	5,00
	Paille	5,00	3,00	4,00
	Avoine	3,00	3,80	3,80

Les bottes de foin jusqu'à 6 kil. ne doivent avoir que 2 liens, et 3 lorsqu'elles sont plus fortes. Chaque lien ne doit peser que $0^k,122$. Ils entrent dans la ration pour leur poids, s'ils sont en foin, et pour la moitié, s'ils sont en paille de froment.

La mesure des rations d'avoine est fixée à 7 litres p. 3 kil. ; 8 lit. p. $3^k,40$; 9 lit. p. $3^k,80$; 10 lit. p. $4^k,00$.

La mesure de son est double pour les mêmes poids.

Dans l'artillerie tous les chevaux de troupe reçoivent la ration du cheval de trait.

La ration de vert est de 40 kil.

Foin.

Produit des prairies naturelles. La première qualité est fournie par les prairies les plus élevées ; la seconde, par les prairies d'une élévation moyenne, exposées à des inondations momentanées ; la plus inférieure, dans les prairies basses et marécageuses.

Le foin des prairies élevées se compose principalement d'*avoines vivaces*, de *fétuques*, de *paturins*, de *dactyles* et de la *flouve odorante*. Avec ces plantes on y trouve : les *chiendents*, les *bromes*, l'*agrostis*, le *fléau*, l'*orge des prés*, l'*ivraie* (*ray-grass* des Anglais), l'*alopécure* ou *queue-de-renard*, la *eretelle*, la *brize*, etc., dans les élévations moyennes ; les *roseaux*, les *phalaris*, la *fétuque flottante*, etc., dans les endroits bas et marécageux ; les *luzernes*, *trèfles* et *sainfoins naturels*, les *vesces*, les *lotiers*, le *lupin*, la *coronille*, l'*orobe*, etc., qui viennent dans toutes les expositions. On peut y joindre la *pimprenelle*, l'*aigremoine*, les *marguerites*, les *paquerettes*, la *jacobée*, la *jacée* ou *bouquet-de-foin*, dont la présence annonce que le fourrage est venu dans un terrain bien situé, et, seulement en petite quantité, les *carottes*, les *camelines*, le *géranium des prés*, la *scabieuse*, la *sauge des prés*, etc.

Les plantes mauvaises sont : presque toutes les plantes marécageuses, qui ne fournissent que très-peu de substances nutritives ; celles qui altèrent le foin par leur humidité, par leur odeur trop forte, ou parce qu'elles tombent en poussière, telles que *patiences* ou *oseilles*, *plantins*, *rue-des-prés*, *aunée*, *consoudes*, *bourraches*, *bugloses*, *mauves*, *caille-lait*, *menthes*, *mélisses*, *mille-feuilles*, *aristoloches*, etc. ; les plantes vénéneuses, telles que les *euphorbes*, *chélidoines*, *ciguës*, *renoncules*, qui perdent une partie de leur action délétère en se desséchant, mais qui altèrent lentement la santé des chevaux ; enfin, celles qui déterminent des accidens dans la bouche, les yeux, les oreilles, par des épis garnis de barbes et d'arêtes dentelées, ou par des feuilles aiguës et coupantes, comme les *orges* et les *bromes*, dans les expositions élevées, et plusieurs espèces marécageuses.

Le bon foin est vert, ni pâle ni foncé, d'une odeur agréable, sans être aromatique, d'une saveur douce et même sucrée; les tiges plutôt fines que grosses, d'une médiocre longueur, ne se brisant pas trop aisément et ne résistant pas trop à la main. Il doit être récolté depuis 4 à 12 mois.

Le foin trop nouveau renferme des principes de fermentation; les chevaux le mangent avec avidité, mais il leur donne des indigestions, des vertiges, des maux d'yeux, etc. — Le foin récolté depuis plus de 20 mois, est trop vieux; il perd sa qualité alimentaire; il devient sec, jaunâtre, cassant; il exhale une odeur de renfermé et de moisi. — Il faut rejeter également le foin qui est trop gros, ligneux, rempli de roseaux, humide, de mauvaise odeur; *vasé*, *maré* ou *marné*, chargé de limon par une eau bourbeuse; *poudreux*, réduit en poussière par la fermentation qui s'est développée avant qu'il ne fût sec; *rouillé*, sur lequel l'humidité a fait germer une plante de la famille des champignons, ne présentant en apparence que des taches jaunes ou noirâtres. — S'assurer que le foin n'a pas été *remanié*, pour déguiser sa mauvaise qualité sous un bottelage nouveau.

Il faut, pour conserver le foin, des magasins secs et bien aérés; le remuer souvent par un temps sec.

Luzerne, trèfle, sainfoin.

Ces fourrages, produits par les prairies artificielles, ne doivent être employés qu'à défaut de foin. Il faut se régler pour leur distribution d'après les besoins du service, les ressources et les habitudes des localités. Lorsqu'ils sont de bonne qualité, ils ne peuvent produire d'autres inconvéniens que ceux qui suivent un changement de régime trop brusque.

Paille.

De froment, médiocrement grande, plutôt fine que grosse, *fourrageuse*, sans barbes d'épis, non rouillée, d'un blanc jaunâtre, d'une saveur douce, à peu près sans odeur. On peut la donner nouvelle. — Souvent, en route, la paille est remplacée dans la ration par moitié de foin en poids. — Les pailles d'orge, de seigle et d'avoine, ne sont employées qu'à défaut de paille de froment.

Avoine.

Doit être pesante, lisse, résistant à la pression des doigts, bien sèche, sans odeur; exempte de corps étrangers, tels que pierres, poussière, grains de nielle, d'ivraie, de folle avoine, etc. Sa couleur, très-variable, est de peu d'importance. Elle doit avoir au moins 4 à 5 mois de récolte; son poids moyen est de $0^k,42$ le litre.

L'avoine nouvellement mouillée est fraîche et terne; elle ne coule pas dans la main; mouillée et séchée plusieurs fois, elle perd de son poids. Trop nouvelle, elle est dangereuse; trop vieille, elle perd de sa qualité. Dans ces différens états, l'avoine doit être rejetée.

La *farine d'orge* se substitue à l'avoine, à raison des $\frac{3}{4}$ du poids de celle-ci; le *son* à égalité de poids. Le *son*, entièrement privé de farine, est malfaisant, indigeste, et ne nourrit pas. Celui qui contient une certaine quantité de farine, et qu'on nomme *recoupe* et *recoupette*, peut être un aliment salutaire.

Les circonstances peuvent forcer à remplacer l'avoine par l'*orge*, le *seigle*, le

blé, le *maïs*, la *féverole*, le *sarrasin*, l'*épeautre*, les *pois*, *vesces*, *bisailles*. — Les rations sont alors fixées par des réglemens locaux et temporaires. Ces substitutions exigent de grandes précautions, et surtout une gradation bien entendue. — L'orge, employée spécialement dans les pays chauds, doit être en grande partie mêlée avec de la paille hachée, que l'on a soin de mouiller. — Les alimens, lorsqu'ils sont trop durs, doivent être concassés. — Consulter les habitudes locales.

Les grains sont conservés dans des magasins très-secs en tas de $0^{m},50$ de hauteur au plus et éloignés des murs.

Alimens verts.

Au premier rang est l'*orge carrée* ou *escourgeon*; au second, les autres céréales. Ces plantes doivent être coupées au moment où les épis commencent à se former. Si l'on est forcé de les employer à un degré de maturité plus avancé, en faire un usage modéré. Oter les épis dans les premiers jours; ne jamais en laisser de barbus. — Au 3.e rang sont la luzerne, le trèfle et le sainfoin; préférer le regain ou seconde coupe; ne les donner que privés d'humidité. — On peut au besoin employer les *carottes*, *panais*, *betteraves* et *pommes de terre*, crus et coupés, ou bien cuits et mélangés avec du son ou des grains; enfin, les jeunes pousses d'arbres, tels que l'*acacia sans épines*, la *vigne*, l'*olivier*.

Les alimens verts se donnent comme nourriture ou comme régime hygiénique. Commencer par la demi-ration, l'augmenter peu à peu et finir par en donner à satiété, lorsque le cheval s'en trouve bien; continuer la ration ou la demi-ration d'avoine pendant les premiers jours. Ne donner le vert que sur l'avis du vétérinaire, à moins d'y être forcé. Consulter les habitudes du pays.

Alimens divers
à employer par suite d'habitudes locales ou comme dernières ressources.

La *drèche*, résidu de l'orge qui a servi à faire la bière, très-favorable à l'engraissement, mais donnant peu de vigueur aux chevaux, qui ne peuvent la quitter sans être exposés à des maladies, lorsqu'ils en ont pris l'habitude. — L'*ajonc* ou *genêt épineux*, très-nutritif et propre à soutenir la vigueur des chevaux; ne le donner qu'après l'avoir meurtri ou pilé au marteau ou à la meule, à cause de ses feuilles rudes et piquantes. — Les *gousses du caroubier*, employées avec avantage dans quelques parties de l'Espagne. — La *graine de lin*, etc.; enfin, la *racine du gazon*, bien lavée, des écorces d'arbre, même du bois sec réduit en copeaux.

Eau.

La bonne eau est claire, limpide, insipide, inodore, contenant de l'air, dissolvant le savon, bouillant facilement et cuisant les légumes. — Préférer les eaux de pluie fraîchement recueillies, celles des grandes rivières, et généralement les eaux courantes. — Les plus mauvaises sont celles de puits, les eaux séléniteuses, dormantes, vaseuses et surtout croupissantes. — On peut remédier en partie aux inconvéniens d'une eau trop froide, en l'agitant après y avoir mis un peu de son ou de farine. — En été, donner l'eau à une température peu différente de celle de l'air, l'exposer à l'action du soleil. En hiver, donner l'eau fraîchement tirée. — En station, lorsque l'eau est insalubre, il est

quelquefois possible de la rendre potable au moyen de filtres en sable et charbon, établis en grand et à peu de frais. Il sera toujours facile de jeter du charbon dans les citernes et les mares. Les acides hydrochlorique et acétique sont quelquefois employés en pareil cas.

Régime.

Autant que possible, la ration de foin, de même que celle de paille, se donne en 3 fois; l'avoine bien vannée en 2 fois. Le cheval boit 2 fois par jour. Il importe peu que l'avoine soit donnée avant ou après l'abreuvoir, que la paille précède ou suive le foin, pourvu que l'on conserve toujours le même ordre. — Ne pas faire travailler un cheval immédiatement après qu'il a mangé. — Après une longue fatigue, ne pas lui offrir des alimens qui excitent son avidité; commencer par lui donner de la paille. — Ne pas le faire boire lorsqu'il est en sueur; s'il le faut absolument, lui faire sur-le-champ reprendre de l'exercice. — L'emploi de l'eau salée sur les alimens est prescrit pour les chevaux qui n'ont pas d'appétit, ou lorsque les alimens ne sont pas de bonne qualité. — Au commencement d'une route, les chevaux sont sujets à se dégoûter de l'avoine; il faut alors ne la leur donner que par portion.

Il peut arriver que les bœufs soient employés à la conduite des convois; consulter dans ce cas les habitudes du pays.

SOINS QU'EXIGE LE CHEVAL.

Écuries.

Longueur, 1m,10 de mangeoire par cheval; largeur, au moins 5m,0 pour un rang de chevaux et 9m,00 pour deux rangs; hauteur, au moins 3m,50; le sol incliné en arrière pour chaque rang de chevaux, de 0m,05 par mètre. — *Mangeoire :* le fond à 0m,90 au-dessus du sol; largeur 0m,35, profondeur 0m,40. — *Râtelier :* le bas a 1m,50 au-dessus du sol; hauteur 1 mètre; les fuseaux ronds et mobiles de 0m,03 de diamètre, espacés de 0m,10 d'axe en axe.

Choisir les écuries les plus sèches et les plus aérées; établir, s'il se peut, des courans d'air qu'on supprime au besoin. La température ne doit pas être trop différente de celle du dehors; éviter le soleil, l'obscurité et les vents violens; maintenir la plus grande propreté. Lorsque le sol est recouvert d'une couche de fumier, l'enlever à fond, si on en est le maître. Ménager la litière, en la relevant sous les mangeoires et l'exposant souvent à l'air.

Choisir pour le bivouac les lieux abrités contre les vents, le soleil et les insectes, à proximité de l'eau, dont le terrain soit ferme et sec, sans être sablonneux. (Voy. Chap. XI.)

Quelle que soit la position, ne rien négliger pour procurer aux chevaux le repos, qui leur est nécessaire autant que la nourriture, soit en leur préparant un bon couchage, soit en les débarrassant aussitôt que possible, de toutes les parties du harnais qu'on peut ôter sans inconvénient. Une fois qu'ils sont établis, ne pas les déranger sans nécessité.

Soins en route. (Voy. Chap. XI.)

Le cheval chargé ou attelé ne peut pas fournir plus de 12 à 14 lieues par jour; pour suffire à la continuation de ce travail, il faudrait même qu'il fût entouré des soins les plus assidus, et surtout, qu'en arrivant au gîte, il pût

trouver immédiatement la nourriture et le repos; conditions auxquelles il n'est pas toujours possible de satisfaire en campagne.

Au départ porter principalement son attention sur le harnachement et sur le chargement.

A toutes les haltes, qui doivent se faire d'heure en heure, et surtout à la première, faire ressangler les chevaux, assurer la selle et la charge, visiter les pieds.

Quelquefois il peut y avoir avantage à faire une partie de la route au trot, afin d'augmenter le temps du repos. La vitesse ne doit pas aller au-delà de 8000 m. à l'heure; il faut reprendre le pas 20 minutes avant chaque halte et 1 heure avant d'arriver au gîte.

Aux montées et descentes longues et rapides, faire mettre pied à terre; mais ne pas souffrir que les hommes descendent et remontent fréquemment. S'il est possible, ne laisser à cheval aucun homme ivre ou endormi.

Éviter surtout les marches de nuit; les hommes s'endorment; les chevaux se blessent; ils se fatiguent beaucoup, et le repos du jour est insuffisant.

En arrivant au gîte, décharger immédiatement les chevaux; ôter la croupière, déboucler le poitrail, desserrer les sangles. — S'ils ont très-chaud, mettre de la paille fraîche sous la couverte, les bouchonner. — S'ils sont couverts de poussière, éponger les yeux, les naseaux, les lèvres, le fondement et le fourreau. — En été, lorsque les chemins sont boueux, laver les jambes et les bouchonner immédiatement avec une poignée de paille. — Desseller, quand les chevaux n'ont plus chaud; bouchonner aussitôt le dos, l'examiner avec soin; la moindre tumeur négligée peut mettre un cheval hors de service; si on en aperçoit quelqu'une, y porter remède aussitôt. — Visiter la ferrure.

Souvent les chevaux refusent de manger, parce qu'ils ont soif, les faire boire aussitôt que possible; par les temps chauds on peut faire boire une heure après l'arrivée.

Abréger les pansages, lorsque la route est longue; supprimer même celui du matin; laisser reposer les chevaux. — S'ils ont beaucoup sué, se servir principalement de l'étrille; si on a fait route dans la boue, bouchonner plus long-temps les jambes (les queues ont dû être retroussées); par des temps de sécheresse et de poussière, éponger et peigner davantage. — User fréquemment des bains de rivière, quand la température le permet, à moins que la corne des pieds ne s'écaille; dans ce cas, avoir soin de la graisser.

Dans les batteries de montagne, faire suivre chaque mulet par un canonnier, qui observe les mouvemens de la charge, surtout dans les montées et descentes, pour en rétablir l'équilibre.

Ne débâter que 2 heures après l'arrivée au gîte. Visiter les mulets, afin de porter remède aux blessures récentes, de reconnaître les défauts des bâts et d'en faire modifier le rembourrage convenablement.

Exposer les bâts au soleil pour les faire sécher; et, lorsqu'ils sont secs, battre légèrement le rembourrage avec une baguette. — Refaire le rembourrage tous les 3 ou 4 mois; en refaire le dessus, lorsqu'on est obligé de mettre sur un mulet un bât qui a été porté par un autre. — Pour transporter le bât, il faut toujours le saisir par les arcades de l'arçon, afin d'éviter tout dérangement dans le rembourrage.

Lorsque les mulets sont en sueur, et que l'on est obligé de s'arrêter par

un temps froid et humide, il faut les abriter le plus possible, les couvrir avec des couvertures, des sacs, des prélats, etc.

Blessures, maladies, pertes.

Les vétérinaires seuls peuvent traiter les chevaux dans les cas graves; les officiers doivent se borner à prévenir les accidens par leur surveillance, à les reconnaître et à donner les premiers soins.

Boiteries. On distingue ainsi de quelle jambe boîte un cheval : au pas, l'avant-main s'élève au moment où le pied malade pose à terre, si c'est un pied de devant; l'arrière-main, si c'est un pied de derrière; au trot, le contraire a lieu. Il faut observer la marche du cheval sur des terrains de dureté différente.

Pour les claudications provenant de la ferrure, voyez ci-après. — Pour les autres : repos, bains d'eau froide, cataplasmes. — Lorsqu'il y a douleur dans les articulations, avec gonflement des tissus, pratiquer des frictions spiritueuses.

Fourbure. Il y a forte chaleur au pied sans mal apparent; le cheval marche avec difficulté en s'appuyant sur les talons; tristesse, manque d'appétit, fièvre. — Il faut déferrer, couper la corne jusqu'au vif vers la pince, la faire même saigner; bains froids et salés; envelopper le pied jusqu'à la couronne avec des linges imbibés de vinaigre; plus tard, fortes frictions aux jarrets et aux genoux, avec de l'essence de térébenthine et de l'eau-de-vie camphrée; diète, eau de son. — Le cheval ne peut suivre.

Crevasses, eaux aux jambes. N'exigent en général que des soins de propreté, quelques lotions d'eau tiède avec un peu de vin, et sur la fin de sous-acétate de plomb.

Blessures. A la moindre apparence de tumeur, arrêter le développement de l'inflammation par des lotions d'eau fraîche, vinaigrée ou salée; raffermir les tissus par des frictions d'eau-de-vie unie au savon ou au camphre. — Déplacer la charge, rembourrer la selle de manière à laisser un vide au-dessus de la tumeur. Pour les colliers, se servir de coussinets en toile, rembourrés de crins, d'une consistance moyenne; on en fait de triangulaires pour élever le collier au-dessus du garrot, et de rectangulaires pour placer entre le collier et l'épaule; on en met un seul ou deux posés de chaque côté de la blessure; on les fixe au collier par des lanières ou des cordons. — Si le mal empire malgré ces précautions, il faut débarrasser le cheval de tout ce qui peut le blesser, en continuant les lotions et les frictions. Si néanmoins la tumeur augmente, il faut l'ouvrir. — Lorsqu'une blessure est ouverte, laver la plaie une fois par jour seulement; ne pas ôter complétement le pus; empêcher le contact de l'air, en y mettant de l'étoupe ou de la charpie. — La plaie étant d'une bonne nature et commençant à se guérir, les lotions de sous-acétate de plomb hâteront la cicatrisation.

Affections internes. Les symptômes ordinaires sont : toux sèche et fréquente, écoulement d'humeur par les naseaux, engorgement des glandes de la ganache, leur adhérence et leur sensibilité, inquiétude et tristesse, dégoût des alimens, abattement, altération des flancs, poil piqué, fièvre. Séparer le cheval des autres, le mettre à la diète, au régime blanc, en attendant les prescriptions du vétérinaire.

Si le cheval, se levant et se couchant sans cesse, regarde ses flancs d'un

air inquiet, il a des coliques. Souvent alors il suffit, pour le guérir, de la promenade en main, de frictions sèches au bouchon sur le ventre et de lavemens émolliens de mauve ou de laitue.

S'il se campe souvent pour uriner, et manifeste de la douleur, il est attaqué de rétention d'urine. On a recours aux lavemens émolliens et aux boissons nitrées.

Dans certaines maladies de poitrine il faut de prompts secours, sous peine de perdre le cheval. Dans ces cas graves et dans l'absence du vétérinaire, on peut faire poser des vésicatoires ou des sétons sur la poitrine, et saigner.

Le mulet est sujet aux mêmes maladies que le cheval, mais elles sont moins fréquentes et ordinairement plus aiguës.

Les objets nécessaires aux premiers soins, sont: seringues, bistouris, rubans et aiguilles à sétons, étoupes sèches, eau-de-vie camphrée, savon, nitre, essence de térébenthine, sous-acétate de plomb liquide, onguent de pied, onguent populéum.

La *perte d'un cheval*, de quelque manière qu'elle arrive, doit être constatée par un procès-verbal du sous-intendant militaire, ou, à son défaut, du magistrat civil de l'endroit où l'on se trouve. En France, la signature du maire doit être légalisée par le sous-préfet.

Si par mesure de précaution, ou autrement, un cheval doit être abattu, il faut, s'il est possible, en faire prévenir le sous-intendant.

Il ne peut être question ici des cas de réforme qui sont très-nombreux, dont l'appréciation est subordonnée aux circonstances, et sur lesquels l'autorité supérieure peut seule pronocer.

FERRURE.

Les batteries n'ayant pas de vétérinaire, il est important que les officiers se mettent en état de surveiller les maréchaux-ferrans.

Outils de maréchal-ferrant. Le *ferretier*, marteau à main servant à forger le fer. — Les *tenailles*, les *tricoises*, servant à enlever le fer du pied et à arracher les clous. — Le *brochoir*, petit marteau servant à enfoncer les clous. — Le *boutoir*, pour parer le pied. — Le *rogne-pied*, tronçon de lame de sabre, pour abattre la corne extérieurement. — La *râpe*, qui sert à unir les rivures. — Le *repoussoir*, qui chasse les clous.

Dans le fer on distingue: *deux faces*. — *Deux bords* ou *rives*, *externe* et *interne*. — La *pince*, partie antérieure, sa *voûte*, partie de la rive intérieure qui lui correspond. — Les *branches*, réunissant la pince aux éponges. — Les *éponges*, extrémité de chaque branche qui répond au talon. — Les *étampures*, trous habituellement au nombre de huit, recevant les clous; l'étampure est *maigre*, lorsqu'elle est placée près du bord extérieur du fer, et *grasse* dans le cas contraire. — Les *crampons*, crochets à l'extrémité de l'éponge qui est ployée perpendiculairement aux branches, de dedans en dehors; ils servent principalement à empêcher le cheval de glisser. — Les *pinçons*, espèce de griffe sur l'épaisseur de la rive externe du fer; ordinairement à la pince des pieds postérieurs; quelquefois à la branche externe, alors on en fait un petit à la branche interne; ils servent à assurer le fer et à garantir la corne. — L'*ajusture*, concavité de la face supérieure pour la commodité de la marche,

et pour que, dans aucun cas, le fer n'appuie sur la sole. — Les fers de derrière sont ordinairement un pen plus épais et plns larges en pince que ceux de devant; ceux-ci sont étampés en *pince*, les autres en *talons.*

Dans les clous, on distingne la *téte*, la *lame* et la *pointe*. La tête doit se loger en partie dans l'étampure, le plus exactement possible : la lame, juste avec le fond de l'étampure, ne doit pas être trop déliée; elle a une légère courbure, destinée à faire sortir le clou, au lieu de s'enfoncer dans le pied. Rejeter les clous pailleux ou fendus.

Le fer fort ou doux du commerce est celui qui convient le mieux pour la ferrure.

Préceptes généraux.

Forger le fer d'après la forme du pied. — Le faire déborder d'environ une fois son épaisseur en dehors, à commencer de la dernière étampure jusqu'à l'extrémité de l'éponge; juste en pince et en dedans. — Les éponges généralement courtes et minces. — Étamper plus gras en dehors, plus maigre en dedans; les fers de devant en pince, ceux de derrière en talons. — Donner l'ajusture convenable; que le fer porte également partout sur la muraille, et pas du tout sur la sole.

Brocher en bonne corne; les rivets solides, tous à même hauteur. — N'abattre de la muraille que ce qu'il faut pour bien faire porter le fer. Ne parer que rarement la sole et la fourchette; ne jamais enlever la partie qui est entre les talons et la fourchette; en parant le pied, poser le boutoir à plat, afin d'enlever la corne bien également. — Ne pas appliquer le fer trop chaud, et ne le laisser que peu de temps sur le pied. — Ne râper que les rivets, jamais la muraille; ce serait appauvrir le pied.

Quand un clou se coude, le retirer et en mettre un autre; si le cheval, tranquille d'ailleurs, retire vivement le pied après un coup de brochoir, enlever le clou sur-le-champ.

Toutes les cinq semaines au plus, faire parer aux quatre pieds la corne inutile, et remettre le fer s'il est encore bon.

La ferrure à glace ne diffère de l'autre que par la forme des clous, dont la tête est plus longue et plus pointue.

Un maréchal et un manœuvre ferrent un cheval des quatre pieds en 2 heures. — 3 ouvriers peuvent forger 100 fers en 16 heures.

4 fers pèsent moyennement 3 kil.; le 100 de clous, 2 kil.

Ferrure particulière pour quelques pieds défectueux.

Pieds trop grands. Parer avec ménagement; diminuer un pen la circonférence de l'assiette; fer léger, étampé maigre, débordant très-peu en dehors, très-juste en dedans.

Pieds larges ou évasés. Parer très-peu; fer un peu couvert, c'est-à-dire présentant moins de vide intérieur, un peu mince, étampé maigre; clous à lame déliée.

Pieds trop petits. Fer ordinaire, presque sans ajusture, débordant un peu le pied en dehors.

Pieds trop longs en pince. Retrancher le plus possible de la pince, peu des talons. Fer ordinaire, à pince un pen plus relevée, c'est-à-dire plus convexe, surtout si le cheval est sujet à buter. Faire déborder vers le talon, très-juste en pince.

Pieds à talons trop hauts. Abattre les talons. Étampures portées un peu plus vers les talons ; fer débordant un peu en pince.

Pieds à talons bas. Parer la pince ; ne pas toucher au talon. Étampures portées un peu vers la pince, qu'on tient courte.

Pieds encastelés. Parer beaucoup les talons et les quartiers ; ne pas toucher à la fourchette. Fer à éponges tronquées ou raccourcies. Graisser souvent le pied. Si le cheval doit marcher sur le pavé, *fer à planche* (dont les éponges sont réunies).

Pieds pinçards ou rampins. Abattre les quartiers, les talons et la fourchette. Fer à pince épaisse, éponges réunies. Ramener le talon à sa hauteur, par plusieurs ferrures successives. Pour les pieds de derrière, pince prolongée.

Pieds plats ou combles. Toucher très-peu à la sole et aux talons. Fer très-couvert et ayant beaucoup d'ajusture. Quand les talons sont très-bas et faibles, *fer à planche.* Ce défaut du pied est un des plus fâcheux pour le service.

Pieds panards. Abattre le côté externe du pied. Fer ordinaire. Si le défaut est très-prononcé, *fer en bosse* sur le milieu de l'éponge interne.

Pieds cagneux. Moyens contraires.

Pieds gras ou mous. Fer léger, clous à lame déliée.

Pieds secs ou maigres. Abattre le plus possible la circonférence du pied. Fer léger, peu d'ajusture, débordant faiblement, clous à *lame déliée.* Employer d'ailleurs tous les moyens propres à ramollir la corne : les corps gras, l'*onguent de pied*, appliqués sur la couronne, sur le pied et dans la fourchette. Ferrer rarement, ne pas brûler la corne, ne pas se servir de la râpe.

Pieds dérobés. Retrancher autant que possible la mauvaise corne ; parer bien également le bord inférieur de la muraille. Les étampures dans les endroits où la corne est bonne, clous déliés.

Pieds à fourchette grasse ou molle, comme les pieds combles. Propreté extrême ; lotions de vinaigre et de sous-acétate de plomb liquide.

Pieds à fourchette maigre ou sèche. Parer sans creuser la fourchette et les talons. Graisser fréquemment.

Pieds à oignons. Fer couvert ou à planche.

Chevaux qui se couchent en vache (les fers de devant contre les coudes). Fer à éponge interne raccourcie ; incruster l'extrémité de l'éponge dans le talon au niveau de la corne.

Chevaux court-jointés ou droits sur leurs membres. Abattre les quartiers, les talons et la fourchette, sans toucher à la pince. Fer à éponges courtes et minces, pince relevée.

Chevaux brassicourts, arqués ou boutés. Abattre les talons. Fer à pince prolongée, plus ou moins relevée. Redresser le pied progressivement.

Chevaux long-jointés. Moyens contraires, *fer à bosses* au milieu des éponges.

Chevaux qui se coupent. Fer très-juste du côté interne ; diminuer la partie qui coupe ; ne pas y pratiquer d'étampures.

Chevaux qui forgent (les pinces des pieds postérieurs rencontrent les talons, les éponges ou la voûte des fers de devant). Si cet effet ne résulte pas de la faute du cavalier, abattre les talons des pieds antérieurs et la pince des pieds postérieurs. Fer de devant à éponges courtes, ou même à planche, si le cheval se meurtrit les talons ; fer de derrière à pince tronquée, avec pinçons latéraux.

Principaux accidens qui peuvent résulter de la ferrure.

Piqûre. Si le clou est retiré tout aussitôt, le mal n'a ordinairement pas de suite, à moins que la piqûre ne soit profonde. Il faut alors agrandir l'ouverture, y introduire de l'essence de térébenthine, panser avec des plumasseaux imbibés de la même substance; agir de même si le mal est ancien, après avoir fait ôter le clou et parer à fond l'ouverture.

Bleime. Meurtrissure du quartier et surtout du talon, reconnaissable à une tache rouge. Parer le mal à fond, et panser comme ci-dessus. Pour prévenir le retour du mal, il peut être nécessaire de parer à fond la partie offensée pendant plusieurs ferrages.

Solbature. Causée par le fer qui porte sur la sole, ou par un corps dur introduit entre la sole et le fer. Parer la partie blessée; appliquer des plumasseaux enduits de térébenthine et retenus par une éclisse; donner au fer beaucoup d'ajusture.

Sole brûlée par un fer appliqué trop chaud et tenu trop long-temps; agir comme pour la solbature.

Ces accidens sont annoncés par la claudication, et en pinçant avec des tricoises, on reconnaît exactement le siége du mal. On peut ajouter aux moyens précédens, le sous-acétate de plomb étendu d'eau, le vinaigre. Si le cheval doit marcher, rattacher le fer avec peu de clous, de manière à le faire tenir seulement.

HARNACHEMENT DES CHEVAUX

(D'APRÈS LES TABLES DE CONSTRUCTION ÉTABLIES EN 1833).

Le harnachement complet des chevaux d'artillerie est divisé comme il suit : *Garniture de la tête des chevaux.* — *Selle*, commune à tous les chevaux montés. — *Harnais d'attelage.* — *Sellette*, pour la charrette de siége.

Tous les objets de harnachement doivent être jugés, sous le rapport des dimensions, avec une tolérance raisonnable et basée sur le degré de précision qu'il est possible d'obtenir dans la fabrication courante du commerce.

Tous les cuirs doivent être de bonne qualité et de l'espèce indiquée pour chaque pièce.

On distingue les cuirs, d'après leur nature, en *bœuf*, *vache* ou *veau*, et, d'après leur préparation, en :

Cuir en plein suif ou en suif. Cuir nourri au suif et employé dans son suif.

Cuir en suif à chair propre. Nourri au suif comme le précédent; mis ensuite au *dégras*, et paré du côté de la chair.

Cuir hongroyé. Cuir blanc, dit *de Hongrie*, lavé, mis au sel et à l'alun, séché et graissé au suif.

Cuir étiré. Préparé *à* l'eau sans nourriture grasse.

Cuir à l'huile. Nourri à l'huile, comme pour la chaussure.

Cuir sec d'huile. Nourri légèrement à l'huile sans avoir été *drayé* (dépouillé de la chair).

La force réelle des cuirs dépend plus de leur qualité que de leur épaisseur. C'est surtout à la première qu'il faut s'attacher dans la réception des fournitures.

Le cuir de taureau doit être rejeté; il est épais et souple, mais sans résis-

tance et sans durée; il est ordinairement plucheux à la coupe et du côté de la chair : pour peu qu'on le froisse, le côté de la fleur prend un aspect crispé, qu'il conserve.

Tous les cuirs autres que les courroies et objets analogues sont découpés sur des patrons.

Les coutures des cuirs sont faites à 2 branches et à raison de 9 à 10 points pour 30 millimètres; celles qui suivent les bords des cuirs sont à 4 ou 5 millimètres de ces bords.

Boucles, chapes et courroies.

	Dimensions intérieures.		Diam. du fil de fer.	Emploi.	Observations.
	m.	m.	m.		
Boucles d'avaloire et de plate-longe.	0,050	0,045	0,008	....	En forme de D; sans rouleau.
— n.° 1......	0,052	0,030	0,008	Sous-ventrière de limonière.	Les *boucles* et *chapes* sont en fil
— n.° 2......	0,042	0,026	0,007	Courroie d'agrafe du collier.	de fer soudées et étamées; la sou-
— n.° 3......	0,035	0,025	0,006	Cuirs de 0,035^{m} de largeur..	dure arrondie à la lime.
— n.° 4......	0,032	0,025	0,006	— 0,032 —	Les boucles sont à rouleau. Le
— n.° 5......	0,030	0,024	0,005	— 0,030 —	*rouleau* étamé et soudé à l'étain
— n.° 6......	0,025	0,020	0,004	— 0,025 —	est placé sur le côté de la boucle
Chapes n.° 1......	0,035	0,012	0,006	— 0,035 —	où se trouve la soud.^{re} L'*ardillon*
— n.° 2......	0,030	0,012	0,005	— 0,030 —	est en fil de fer étamé comme la
— n.° 3......	0,025	0,009	0,004	— 0.025 —	boucle; un bout aplati est roulé

sur un côté de la boucle, l'autre bout taillé en pointe émoussée. — Les *chapes* n'ont pas de rouleau.

Les *courroies* et autres cuirs portant des *boucles ou chapes* à leur extrémité, sont repliés sur une longueur ordinairement égale ou double de leur largeur pour former l'*enchapure*, qui est arrêtée par deux coutures. Le bout replié est aminci.

Les *passans* sont placés près des boucles, leurs bouts engagés entre les deux cuirs de l'*enchapure*, arrêtés par les mêmes coutures, un peu amincis et se joignant bout à bout.

Les *trous* percés à l'emporte-pièce sont proportionnés à l'*ardillon*. Ordinairement leur écartement est égal à la largeur de la courroie, et la distance du premier au bout de la courroie est le double de cette largeur.

Le bout libre d'une courroie est un peu aminci et diminué de largeur pour faciliter son entrée dans la bouche.

Garniture de tête.

Toutes les pièces, excepté quelques-unes qui seront particulièrement désignées, sont en *bœuf en suif à chair propre*. Il faut faire choix des cuirs les plus forts pour les objets qui fatiguent le plus, tels que le *licol* et sa *longe*, le *dessus-de-tête*, la *muserolle* et le *frontal de la bride*. La moindre épaisseur ne doit pas être au-dessous de 0^{m},0025.

Licol.

La muserolle : Le *dessus-de-nez*, la *sous-barbe* avec son *passant mobile*. — 2 *montans :* 1 *passant fixe*, 1 *passant mobile*, 1 *passant à boutonnière*. — *L'entre-deux d'anneaux*. — 1 *longe bouclée :* 1 *contre-sanglon*, 1 *passant*. — Tous ces cuirs réunis par 2 *anneaux carrés*, avec garniture (vache en suif) sur le côté découvert, 2 *anneaux ronds*, 2 *boucles* n.° 5.

Filet.

La têtière. Le *grand montant* à droite; le *petit montant* à gauche, sa *boucle*

n.° 6 et son *passant*. — Le *frontal*, ses 2 *passans*, dans lesquels s'engage le *grand montant*.

Le mors brisé étamé. 2 *côtés d'embouchure* (fer forgé) assemblés par des *pitons* formant brisure, le bout extérieur de chaque côté terminé par 1 *chaperon* portant 1 anneau. — 2 *anneaux* (fer forgé) avec des épaulemens vers *l'œil du chaperon*.

Une rêne. Sa *boucle* n.° 6, *passant fixe*, *passant mobile*.

Bride de porteur.

La têtière. 1 *dessus-de-tête;* les bouts fendus pour former 2 *contre-sanglons* de chaque côté; 2 *chapes en cuir* pour recevoir la gourmette de rechange; 1 *lanière avec bouton* passé dans l'épaisseur du cuir au milieu du *dessus-de-tête*. — 1 *frontal*, avec 2 *passans* contigus à chaque bout. — 1 *sous-gorge*, 2 *boucles* n.° 6, 2 *passans*. — 2 *montans*, portant chacun, à l'extrémité supérieure, 1 *boucle* n.° 6, 1 *passant;* à l'extrémité inférieure, 1 *porte-mors*, appliqué par la chair contre le côté intérieur du montant, 1 *boucle* n.° 6, 2 *passans*. — 1 *muserolle :* le *dessus-de-nez*, engagé dans les passans formés par les porte-mors et les montans; 2 *boucles* n.° 6, 4 *passans*, dont 2 mobiles; la *sous-barbe*.

Le mors. 2 *branches droites*, fer forgé et limé, percées en haut d'un *œil* pour le porte-mors et d'un *œil-de-perdrix* pour la gourmette, terminées en bas par des *boutons* dans lesquels passent 2 *anneaux* en fil de fer soudé. — *L'embouchure*, fer forgé et limé : les *canons* creux, rivés sur les *branches*, la *liberté-de-langue*. — La *gourmette à anneaux* (fil de fer étamé), fixée par le *crochet à la branche droite*, par l'*esse à la branche gauche;* 1 *gourmette* de rechange attachée sur le *dessus-de-tête*.

Les mors sont fabriqués dans le commerce. Dans les grandes fournitures on les fait sur 3 tailles pour l'écartement des branches et la longueur de la gourmette, et ils doivent présenter 3 variétés dans la liberté-de-langue.

		Écartement intérieur des branches.			Long. de la gourm. esse et crochet compris.
Petite taille $\frac{3}{5}$ des fournitures.....	mètre	0,118	à	0,120	0,246
Moyenne $\frac{4}{5}$ —	....	0,122	à	0,126	0,252
Grande $\frac{5}{5}$ —	....	0,126	à	0,130	0,264

Une paire de rênes bouclées. 2 *porte-rênes*, 2 *boucles* n.° 6, 2 *passans*, 1 *fouet* pour la bride de cheval de sous-officier, 1 *bouton fixe*, 1 *bouton mobile;* les 2 rênes faites d'une seule courroie fendue à partir de $0^m,040$ du bout le moins épais.

Bride de sous-verge.

La têtière. Les bouts inférieurs des *montans*, repliés, forment 2 *passans* pour la *muserolle*, et portent 2 *chapes* pour les *boucleteaux de mors*. Le reste comme dans la têtière de porteur.

2 boucleteaux porte-mors. Chacun portant 1 *boucle* n.° 6, 2 *passans* placés à la même hauteur, et opposés l'un à l'autre. Au moyen des boucleteaux le mors peut s'ajuster au licol et tenir lieu de bridon.

Le mors brisé à barres. Fer forgé et limé. 2 *barres*, ayant chacune 2 *anneaux*, l'un pour le *porte-mors*, l'autre pour le *porte-rênes*. — 2 *côtés d'embouchure*, comme au *mors du filet*.

Une paire de rênes bouclées. Le *grand côté* à droite, le *petit côté* à gauche, portant la boucle qui reçoit le bout libre du *grand côté*. — 2 *porte-rênes*. — 3 *boucles* n.° 6, 3 *passans fixes*, 1 *passant mobile*.

Bridon d'abreuvoir. En cuir hongroyé.

On n'en fait usage qu'en garnison seulement.

La têtière bouclée. Formée de 2 courroies de 0m,042 de largeur. Celle de la gauche porte une *boucle* n.° 2 et son *passant* pour recevoir celle de droite. L'une et l'autre sont fendues dans leur partie inférieure, de manière à former 2 demi-courroies, les antérieures fixées aux anneaux du mors, les postérieures servant de *sous-gorge*. La demi-courroie postérieure de droite porte 1 boucle n.° 6. — 1 *frontal*, au-dessus de la partie fendue des courroies.

Le mors. Comme celui de sous-verge. Les *anneaux* sont à clavettes.

Une paire de rênes. Formée d'une seule courroie, portant à chaque bout une olive en bois de hêtre.

Arçon. *Selle.*

Parties en bois (hêtre). L'*arcade* de deux pièces, réunies en haut de la *liberté-de-garrot* par une entaille collée. — 2 *bandes d'arçon*, réunies à l'*arcade* par des entailles à mi-bois, collées en dedans des pointes de l'arcade; on colle une pièce de bois, dont le fil est en travers sous la largeur de la bande, pour remplacer le bois enlevé dans cette partie. — Le *troussequin*, entaillé pour recevoir les bandes et collé. — Écart. des pointes, gr. taille 0m,400, p. t. 0m,385; long. d'une bande suivant sa courbure en dedans, 0m,625; dist. du derrière du troussequin à la pointe de la bande, 0m,150. — Les toiles et les cuirs sont clouées sur l'arçon avec des clous dits *broquettes*.

Encurage. L'arçon est *nervé* et *entoilé*; une couche de nerfs de bœufs, secs, affilés et peignés à la carde, est étendue en travers du fil, et collée sur le bois avec de la colle forte; des bandes de toile, enveloppant toutes les parties de l'arçon, sont ensuite collées par-dessus le *nervage*, appliquées avec 1 *lissette* en *os*, et recouvertes de deux couches de colle, qu'on laisse sécher successivement.

Parties en fer. 2 *chapes de courroies de fonte* n.° 3, placées sur le devant de l'arcade, 2 *enchapures* en tôle de 0m,001, 2 *rivets*. — 2 *boucles de montans de poitrail* n.° 6, au-dessous des précédentes; 2 *enchapures* en tôle de 0m,001; 2 *rivets*. — 2 *chapes de courroies de paquetage* n.° 3, au-dessous des boucles précédentes; 2 *enchapures* en tôle de 0m,001. — 2 *porte-étrivières à rouleau*; la *patte inférieure* fixée par 2 rivets sur la pointe d'arcade; la *patte supérieure* repliée sur le bord supérieur de la bande d'arçon, et fixée par 1 rivet. — 1 *bande de garrot*, appliquée sous l'arcade; 16 rivets. — 1 *bande de collet*, sur le dessus de l'arcade, fixée par 10 des rivets de la bande de garrot. — 1 *contre-bande de garrot*, en arrière et contre la bande de garrot; 4 rivets. — 1 *dragonne* et son *anneau*, fil de fer de 0m,006 étamé, sur la tête de l'arcade; 2 pointes rivées, sur la bande de garrot. — 2 *équerres de troussequin*, appliquées sur les pointes d'arçon et contre le derrière du troussequin; 6 rivets sur chaque. — 2 *bandelettes de dessus de troussequin* en tôle de 0m,0005, appliquées sur le devant du troussequin par les rivets des équerres et par 2 forts clous d'épingle. — 2 *bandelettes de dessous de pointes* en tôle de 0m,0005, fixées par les rivets des branches horizontales des équerres; le bout de devant engagé sous la bande de rognon. — 1 *bande de rognon*, sous le troussequin; 8 rivets. — 3 *crampons de courroies de porte-manteau*, fil de fer de 0m,005 étamé, derrière le troussequin; celui du milieu rivé sur une contre-rivure sur le devant du troussequin. — 2 *crampons de fourche de croupière*, *idem*, sur les pointes d'arçon, rivés en dessous; les rivures couvertes de basane, fixée par 2 clous.

Faux siége.

1 *sangle croisée*, tissu croisé en fil de chanvre, 0m,070 de largeur, pliée au milieu de sa longueur, le pli cloué sur le devant de l'arcade, les bouts sur le devant du troussequin, laissant entre eux un intervalle de 0m,070 à 0m,080, fortement tendus. — 1 *sangle traverse*, même tissu, les bords cousus à la sangle croisée, les bouts cloués sur les bandes d'arçon vers leur milieu. — 1 *toile de faux siége*, fort treillis de chanvre, en 2 pièces, jointes par des coutures à la *sangle traverse* et clouées sur l'arçon. — 2 *mamelles*, fourreaux en basane ou toile remplis de bourre, cloués au pied du troussequin, près des bords extérieurs des bandes d'arçon. — 1 *toile de matelassure*, toile forte ordinaire, en fil de chanvre, recouvrant le faux siége, fortement tendue, fixée aux bandes d'arçon par une couture, clouée sur le derrière du troussequin et sur l'arcade, dont elle enveloppe la tête. — *Matelassure*, 0k,370 de bourre de bœuf ou de veau, introduite de force entre le faux siége et la toile de matelassure par une fente faite au milieu de cette toile.

Parties en cuir.

1 *siége*, vache en suif, étendu, mouillé, cloué provisoirement derrière le troussequin, sous les bandes d'arçon et sur l'arcade, fortement tendu et séché en place pour prendre la forme convenable.

2 *quartiers*, bœuf en suif chair propre, épaisseur 0m,005. — 2 *blanchets de quartiers*, bœuf en suif, épaisseur 0m,004, sous les angles postérieurs des quartiers. — 2 *porte-fers*, bœuf en suif chair propre. 2 *boutons*, vache en suif. 2 *pattes à boutonnières*, bœuf en suif chair propre. 2 *tirans*, vache en suif, fixés par des coutures au bord supérieur des quartiers. — 2 *joncs de siége*, vache en suif, pris dans les coutures du siége et des quartiers.

Les quartiers sont découpés sur des patrons; on s'en sert pour tracer les bords du siége, en les présentant à leur emplacement. On détache le siége de l'arçon, et, après avoir découpé ses bords, on les réunit aux quartiers par des coutures renfermant les joncs. Le siége est ensuite fixé sur l'arçon, d'abord par 4 vis à bois, 2 sur le devant, au-dessus et contre les enchapures des chapes de courroies de fonte, 2 sur le derrière, dans les bandes d'arçon, à 0m,025 environ du bord supérieur du quartier. Puis il est fortement tendu avec des pinces jusqu'à ce qu'il porte bien sur la matelassure, et les tirans sont alors cloués en dessous des bandes.

1 *chape de dragonne de collier* n.° 2. Son *enchapure*, bœuf en suif, clouée sur le milieu de l'arcade.

1 *garniture de troussequin*, vache en suif, mise en place, *empâtée* (couverte d'une forte couche de colle de farine), clouée sur le troussequin, réunie au siége par une couture.

2 *garnitures de pointes de bandes d'arçon*, vache en suif, empâtées et clouées sous les pointes. — 2 *trousse-étriers*, bœuf en suif chair propre, cloués. — 2 *garnitures de pointes d'arcade*, vache ou veau en suif, clouées.

2 *sangles*, tissu croisé en fil de chanvre. 4 *pattes d'attache*, bœuf en suif chair propre, épaisseur 0m,005. — 2 *lanières de brédissure*, vache hongroyée. — Chaque sangle porte à son extrémité, du côté droit, 1 patte d'attache, fixée par 4 coutures, et dont le bout, dépassant la sangle, est percé de 12 trous de brédissure; les 2 autres pattes d'attache sont clouées sur la bande droite de l'arçon,

et percées chacune de 6 trous de brédissure. — 2 *feutres de sangle*, vache en suif, doublant le côté intérieur du bout libre des sangles, repliés de 0^m,020 sur le bout de la sangle et cousus sur les bords. — 2 *boucles de sangle* n.° 4, placées de manière que le rouleau repose sur le bout replié du feutre; 2 *enchapures* et 2 *passans*. — 4 *passans de contre-sanglons*, 2 sur chaque sangle, en arrière de l'enchapure de la boucle.

2 *contre-sanglons de sangle*, bœuf en suif, chair propre, épaiss. 0^m,004. 2 *demi-sangles*, 2 feutres. Les contre-sanglons cousus sur les demi-sangles; les demi-sangles clouées sur la bande gauche de l'arçon, le tissu replié et recouvert de basane, sous les têtes des clous.

2 *contre-sanglons porte-fourreaux*, bœuf en suif, chair propre. 2 *chapes d'attache*, bouts de sangle de faux-siége, pliés sur la largeur, un bout fixé au contre-sanglon par 2 coutures, l'autre cloué sur les bandes en avant des sangles, la tête des clous reposant sur une basane.

1 *fourche de croupière*, bœuf en suif. — 1 *dé à rouleau*, qui reçoit la longe de la croupière.

Le *contour de troussequin*, cuivre jaune. Il recouvre la couture du siége et de la garniture du troussequin, ses bouts terminés par une patte clouée sur l'arçon.

Chapelet, bœuf en suif. Le corps du chapelet formé de 2 cuirs appliqués l'un sur l'autre du côté de la chair. Au milieu une mortaise pour le passage de la dragonne. Six autres mortaises pour les courroies de foute et de sacoche. On coupe un triangle de cuir en avant de la mortaise du milieu, pour former le cintre du chapelet en rapprochant les deux parties. Les deux cuirs cousus sur leurs bords et autour des mortaises. — 1 *galbe de chapelet*, recouvrant la coupure du devant du chapelet. — 1 *passant de courroie de manteau*, pris dans les coutures du galbe. — Le chapelet porte une foute du côté montoir et une sacoche du côté hors montoir.

Fonte. Le *corps de fonte*, bœuf étiré à l'eau, de deux pièces réunies par des coutures; la pièce principale formant le *canon* et la partie *cintrée en poire*, l'autre dite *pièce en cœur*, plate et s'appuyant sur le chapelet. Pour faire le corps de fonte, on place le cuir bien mouillé sur un moule en bois. — 1 *enveloppe de corps de fonte*, vache en suif, empâtée sur le corps de fonte, les bords latéraux réunis par une couture à surjet. — 1 *cercle de fonte*, fil de fer de 0^m,005 pour contenir le bord supérieur, recouvert par l'enveloppe dont les bords sont repliés en dedans. — 1 *fond de fonte*, bœuf et vache, de deux pièces, l'intérieur en fort cuir, l'autre en vache, réunies au centre par 4 points en étoile. — 1 *trousse-longe*, bœuf en suif. — 1 *lanière de brédissure*, vache hongroyée. — 1 *rond de fonte*, bœuf en suif, chair propre. — 1 *support de rond de fonte*, bœuf en suif, chair propre.

Sacoche. 2 *côtés de sacoche*, vache en suif, chair propre. — 1 *dessus de sacoche*, *idem*. — 1 *dessous de sacoche*, bœuf en suif, chair propre. — 1 *passant de montant de poitrail*, *idem*. — 1 *passant mobile de courroie de paquetage*, *idem*. — 1 *blanchet de dessous de sacoche*. — 2 *bordures de coutures*, vache en suif. Les coutures renferment chacune un jonc simple en vache, jusqu'à environ 0^m,200 de l'ouverture; le reste est recouvert par les bordures

— 1 *bordure de sacoche*, pour sontenir les bords de l'ouverture, vache en suif. — 1 *boucleteau de sacoche*, bœuf en suif, chair propre : 1 *courroie*, 1 *boucle* n.° 4, 1 *passant*, 1 *contre-sanglon*, 2 *passans* cousus sur la pièce de dessus. — 1 *lanière de brédissure*, vache hongroyée.

Courroies, bœuf en suif, chair propre. — 1 *courroie de fonte*, 1 *boucle* n.° 6, 1 *passant*. — 1 *courroie de sacoche*, 1 *boucle* n.° 6, 1 *passant*. — 1 *courroie du milieu de manteau*, 1 *boucle* n.° 6, 1 *passant*. — 2 *courroies doubles de paquetage*, formées chacune d'une courroie simple et d'un *boucleteau* ; 4 *boucles* n.° 6, 4 *passans*. Ces doubles courroies se placent sur le devant de la selle, au-dessous des courroies de fonte et de sacoche. Le bout, engagé dans la mortaise inférieure du quartier, passe sous la pointe d'arcade et dans la chape correspondante ; il s'engage dans le passant de rond de fonte ou de dessous de sacoche, et revient en dessus se boucler successivement dans la première boucle sur le manteau, et sur la schabraque dans la seconde boucle, qu'on ramène en dehors, en la faisant passer dans la mortaise de la schabraque. — 1 *courroie de milieu de porte-manteau*, 1 *boucle* n.° 6, 1 *passant*. — 2 *courroies doubles de porte-manteau*, 4 *boucles* n.° 6, 4 *passans*. Ces courroies sont passées dans les crampons de derrière du troussequin. Le bout des courroies doubles se boucle successivement sur le porte-manteau et sur le botillon. — 1 *lanière de pistolet*. L'un des bouts formant un passant, qui sert à la fixer à la dragonne par un nœud coulant ; l'autre bout portant une boutonnière et un bouton pour s'attacher au pistolet.

Croupière. Comme celle du harnais d'attelage.

Étriers. *Fer forgé*. Le *support du pied* créuelé en dessus, les *branches*, *l'œil de l'étrivière*.

2 *étrivières*, bœuf en suif, chair propre, épaisseur $0^{m},004$, 2 *boucles* n.° 4, 4 *passans*.

Panneaux. 2 *basanes de dessus*. — 2 *doublures*, grosse toile, dite toile à coller ; collées contre la basane. — 2 *chaussures de pointes d'arcade*, bœuf en suif. — 2 *chaussures de pointes de bande*, *id.* — 2 *bourrelets antérieurs*. — 2 *bourrelets postérieurs*. — 2 *bordures de coutures de bourrelets*. — 2 *toiles de matelassure*, bonne toile dite picarde, forte sans être rude. — *Bourre de bœuf* ou *de veau*, pour le remplissage des bourrelets, le rembourrage des piqûres de flanc et le premier remplissage de la partie supérieure du panneau ; on l'introduit par une fente pratiquée dans la basane, en même temps qu'on fait les coutures et les piqûres. — *Crin* $0^{k},500$ pour les deux panneaux ; on l'introduit du côté de la toile et on l'étend sur la bourre. Le crin et la bourre maintenus par 7 piqûres. — Les panneaux sont chaussés sur les pointes d'arcade et de bandes d'arçon, arrêtées chacune par 2 clous dans l'arcade, vers le sommet et vers le bas de la liberté de garrot.

Couverture. En laine blanche, carrée, de $1^{m},400$ de côté et du poids de $1^{k},500$.

Schabraque. En peau de mouton blanc, à demi-poil, doublée d'un fort treillis gris de chanvre, bordée d'une bande de drap écarlate, taillée en dents de loup, percée de plusieurs mortaises pour le passage des courroies, arrêtée sur le devant de la selle par les doubles courroies de paquetage, sur le

derrière par celles du porte-manteau, serrée sur le siége par le surfaix. Longueur, au milieu de la hauteur 0m,950; hauteur ou demi-largeur: à la tête de la selle 0m,665, au milieu du siége 0m,525, derrière le troussequin 0m,550.

Surfaix, bœuf en suif, chair propre, épaiss. 0m,004.

Il porte d'un bout 1 *contre-sanglon*, de l'autre 1 *boucle* n.° 6, 1 *enchapure*, 2 *passans de contre-sanglon*.

Poitrail, bœuf en suif, chair propre, épaiss. 0m,004.

2 *chapes* on *anneaux triangulaires*, fil de fer de 0m,008; les bouts du poitrail repliés pour former les enchapures de ces anneaux. — 2 *montans de poitrail*, fixés par des coutures sur le côté extérieur du poitrail, et formant avec le poitrail des angles de 60° environ; ils s'engagent dans les passans de rond de fonte et de dessous de sacoche, et s'arrêtent dans leur boucle sur le devant de la selle — 2 *boucleteaux*, 2 *boucles* n.° 6. Les boucleteaux sont fixés sur les chapes triangulaires et se bouclent sur les contre-sanglons de fourreaux.

2 *traits de cheval de selle*, menu cordage, dit *cordonnet*, de 0m,010 à 0m,012 de diamètre; 6 brins, chacun de 3 fils, avec une ame. 2 *mailles*, comme celles du harnais d'attelage. Longueur totale du trait, non compris l'épissure de la maille, 2m,500. Les traits habituellement repliés par un nœud à la hongroise; le bout opposé à la maille, arrêté par un nœud dans une des chapes triangulaires.

Harnais d'attelage.

Collier.

Dans une grande fabrication, les colliers sont faits sur 3 tailles à raison de 1 de 1.re taille, sur 6 de 2.e et 3 de 3.e Néanmoins, on doit autant que possible avoir égard à la taille moyenne des chevaux, soit dans les confections, soit dans les envois de colliers.

	m.		m.	
1.re taille de	0,540	à	0,570	Mesure prise postérieurement depuis le dessous du sommier jusqu'au dessus de la verge.
2.e —	0,500	à	0,540	
3.e —	0,460	à	0,500	

La *verge*, forte vache étirée, formant le bourrelet du devant du collier, faite d'une bande de cuir de 0m,120 de largeur. — 2 *mamelles*, veau sec d'huile, partie intérieure du collier qui s'applique sur le cheval. — Le *rivet*, bœuf en suif, peut se faire de plusieurs pièces.

Les deux bords de la verge, le bord intérieur des mamelles et celui du rivet, sont réunis par une très-forte couture. La verge est fortement rembourrée en paille de seigle conservant toute sa longueur; remplie, elle doit avoir 0m,040 de diamètre dans le bas du collier, 0m,035 sur les côtés, 0m,030 au sommet. Quand la verge est pliée suivant la forme du collier, le rivet se trouve du côté extérieur; il sert d'intermédiaire pour rattacher la verge au bord extérieur des mamelles, et il ferme l'enveloppe de la garniture des mamelles.

Cette garniture est formée de paille de seigle, recouverte de bourre et de crin du côté qui porte sur le cheval. La paille conservant toute sa longueur, la bourre étendue sur la paille et le crin sur la bourre. Chaque collier doit contenir 1 kil. de bourre et 0k,500 de crin. On tolère en moins 0k,060 de bourre dans les colliers de 1.re taille, 0k,120 dans la 2.e, 0k,180 dans la 3.e

2 *blanchets*, vache étirée. — 1 *jonc*, vache en suif. Les blanchets recouvrent les côtés extérieurs du collier; leur bord extérieur cousu sur les mamelles,

leur bord intérieur engagé sous le bourrelet de la verge et fixé à grands points sur le rivet; leurs bouts inférieurs réunis par une couture renfermant un jonc.

1 *chape de dragonne*, n.° 2. — 1 *enchapure*, bœuf en suif, fixée par une forte couture sur la jonction des blanchets. — La *dragonne*, conrroie, bœuf en suif chair propre; sa *boucle* n.° 5, 2 *passans;* elle s'ajuste dans la chape du devant de la selle, du surfaix ou de la sellette, et sert à maintenir le collier. quand le cheval baisse la tête.

1 *chapeau*, vache en suif, recouvrant le sommet de la verge.

1 *coiffe*, recouvrant le sommier à la réunion des 2 branches du collier, le bord arrondi doublé par un *renfort;* les deux côtés coupés en ligne droite, s'étendant jusqu'à la verge sur laquelle ils sont cousus.

1 paire d'attèles.

Fer plat n.°s 15 et 24, forgées à l'étampe et pliées sur une forme. — 2 *chapes de longe de trait*, soudées sur le côté des attèles. — 2 *rouleaux de chape*, tôle de 0m,001. — 2 *mailles de plate-longe*, fil de fer n.° 3, pliées sur une forme et soudées dans les *chapes.* — 2 *anneaux ronds d'attèles*, fil de fer n.° 6, soudés dans l'*œil de la courroie supérieure d'attèles.* — 1 *agrafe*, fer plat n.° 21, forgée dans une étampe, réunit les 2 *attèles*, en s'accrochant dans leurs pitons inférieurs.

2 *pièces de frottement*, bœuf plein suif, enveloppant les *attèles* vers la *chape de longe de trait*, la couture sur l'arète extérieure de l'attèle.

2 *longes de trait*, bœuf plein suif, ép. 0m,004. — 2 *anneaux doubles*, fer plat n.° 24, forgés dans une étampe. — La longe, fixée sur une attèle et portant 1 *anneau double*, est pliée de manière à présenter 3 épaisseurs de cuir dans sa longueur et 2 épaisseurs sur la chape et sur l'anneau; les cuirs réunis par 3 coutures.

2 *courroies trousse-harnais*, bœuf en suif chair propre. — 2 *boucles* n.° 6. — 2 *passans*, 2 *brides.* — Les courroies embrassent les attèles au-dessous de l'*œil*, cousues de manière que le bout qui porte la boucle soit en dessus.

1 *courroie supérieure d'attèles*, bœuf en suif chair propre. — 1 *boucle* n.° 6. — 2 *passans*, arrêtés à la même hauteur et opposés l'un à l'autre. Cette courroie sert à fixer les attèles sur le collier.

1 courroie *d'agrafe* ou *de support*, bœuf plein suif. — 1 *boucle* n.° 2. — 1 *passant.* La courroie formée de 2 cuirs superposés, placée dans la *chape de l'agrafe*, la boucle en dehors, arrêtée en place par quelques points traversant les 2 parties; un seul trou d'ardillon, entouré d'une couture.

1 paire de traits. Pour chaque trait:

1 *cordage*, chanvre de 1.re qualité, 4 torons; diam. 0m,017 à 0m,019, long. 2m,600; poids 1k,500; chaque bout présente 1 ganse, formée dans la contexture du cordage.

1 *garniture de tête de trait*, vache plein suif, enveloppant le cordage et sa ganse sur une longueur développée de 0m,750; cousue de manière à le serrer étroitement, le côté de la chair en dehors.

1 *crochet de tête de trait*, fer plat n.° 24. — 1 *rondelle*, bœuf plein suif. L'anneau du crochet pris dans un nœud coulant formé au moyen de la ganse; la rondelle placée contre le nœud, recevant le frottement de l'anneau double de longe.

1 *chaîne de bout de trait*, fil de fer n.° 2. — 1 *garniture de maille*, vache

plein suif, cousue sur le côté large de la maille *ovoïde.* — La chaîne est fixée aux traits des chevaux de devant par un nœud coulant, aux traits de derrière par un nœud à la hongroise, qui sert à en régler la longueur. Cette longueur, la longe comprise, depuis le derrière de l'attèle jusqu'à l'extrémité de la chaîne, est de $2^{m},800$ pour les chevaux de devant, $2^{m},150$ pour ceux de derrière.

2 fourreaux.

Chaque fourreau formé de : 1 *corps de fourreau*, vache forte, taunée, étirée; épaisseur $0^{m},0065$. — 2 *blanchets*, *idem*, doublant intérieurement les bouts des corps des fourreaux. — 1 *chape de boucleteau antérieur*, n.° 2. — 1 *chape de boucleteau postérieur*, n.° 3. — 2 *enchapures*, bœuf plein suif, prises dans la couture du *corps de fourreau.* — 2 *bandes de garnitures de couture*, prises dans la couture du corps, amincies à l'endroit des enchapures, la couture faite de manière que le côté propre et paré se présente en dehors. — 1 *boucleteau antérieur*, bœuf plein suif, épaiss. $0^{m},003$: 1 *courroie*, 1 *boucle* n.° 5, 1 *passant*; il reçoit le contre-sanglon porte-fourreau de la selle, du surfaix ou de la sellette. La courroie enveloppe le fourreau en passant dans la chape antérieure. — 1 *boucleteau postérieur* : 1 *courroie*, 1 *boucle* n.° 6, 2 *passans*, opposés l'un à l'autre et arrêtés à la même hauteur dans l'enchapure; susceptible de se mettre et de s'ôter à volonté.

1 *sous-ventrière*, bœuf plein suif, épaiss. $0^{m},003$: 1 *boucle* n.° 5, 1 *passant fixe*, 1 *passant mobile.* L'un des bouts de la sous-ventrière fixé sur la chape antérieure du fourreau de droite; l'autre porte la boucle et les passans. — 1 *contre-sanglon de sous-ventrière*, fixé sur la chape antérieure du fourreau de gauche.

1 *porte-fourreau*, bœuf plein suif, épaiss. $0^{m},004$, formé de 2 courroies réunies par 1 *chape* n.° 3; l'une portant la chape, l'autre cousue sur la première et passant dans la chape; soutenu par la longe de croupière, qui passe dans l'intervalle entre la chape et la couture de réunion des 2 courroies; les bouts taillés en *contre-sanglons*, s'ajustant aux boucleteaux postérieurs. On ne met pas de boucleteaux postérieurs ni de porte-fourreaux aux chevaux de derrière.

Surfaix de sous-verge.

1 *arçon*, tôle n.° 4. — 4 *chapes* n.° 2. — 4 *enchapures*, tôle de $0^{m},001$, fixées en dessous de l'*arçon.* — 1 *crochet*, fil de fer n.° 1.

1 *dessus d'arçon*, bœuf en suif, épaiss. $0^{m},005$. — 4 *enchapures de chapes*, vache en suif, recouvrant les *enchapures en tôle.* — 1 *sous-ventrière*, bœuf en suif chair propre, épaiss. $0^{m},004$, prolongeant le dessus d'arçon du côté droit, les deux cuirs arrêtés par une couture en travers, la sous-ventrière en dessous. — 1 *boucle* n.° 3. — 2 *passans* sur le bout libre de la sous-ventrière. — 1 *côté gauche de surfaix*, bœuf en suif, placé comme la sous-ventrière, portant le *contre-sanglon de sous-ventrière*, cousu en dessus.

1 *dessus de coussinet double*, vache étirée. — 1 *dessous*, veau à l'huile. — 1 *bordure*, *id.* Le dessus et le dessous, ainsi que la bordure, réunis au dessus d'arçon, aux bouts de sous-ventrière et de côté gauche de surfaix, par une couture qui suit le contour de l'arçou. Le *coussinet* rembourré avec $0^{k},280$ de crin, que l'on introduit par les bouts du dessous de coussinet, lesquels sont ensuite repliés en dedans et fermés par quelques points.

2 *contre-sanglons de fourreaux*, bœuf en suif chair propre, épaiss. 0^{m},004, fixés aux chapes des bouts de l'arçon.

1 *longe de croupière*, *idem*, formée de deux épaisseurs de cuir, les bouts amincis se recouvrant en dessous. — 1 *chape* n.° 4.

Croupière.

1 *culeron*, vache à l'huile, rempli de 0^{k},040 de bourre, la couture en dehors. — 1 *fourche de croupière*, bœuf plein suif, ép. 0^{m},004 : 1 *boucle* n.° 5, 1 *passant*, 1 *chape de courroie trousse-traits*. Les bouts du culeron cousus aux extrémités des branches de la fourche. — 1 *longe de croupière*, *id.*, 1 *passant mobile*. La longe, cousue par un bout sous la fourche, se passe dans la chape du derrière de la selle ou du surfaix, et s'ajuste à la boucle de la fourche. — 1 *courroie trousse-traits :* 1 *boucle* n.° 6, 2 *passans*; placée dans la chape de la fourche, peut s'ôter à volonté.

Avaloire.

Le *bras du bas*, bœuf plein suif, épaiss. 0^{m},006. — 2 *boucles d'avaloire* ; les bouts du bras repliés en dehors pour former les *enchapures*. — 4 *passans pour la plate-longe*, bœuf en suif. — 2 *chapes de boucleteau*, n.° 1 ; leurs *enchapures*, bœuf en suif. — 2 *blanchets*, bœuf en suif, le bout de devant engagé sous l'*enchapure de la boucle*. — 4 *boucleteaux*, bœuf plein suif; chacun : 1 *courroie*, 1 *boucle* n.° 3, 3 *passans*, 1 *plaque d'appui*. Les 2 extrêmes fixés sur les boucles d'avaloire, les 2 autres sur les chapes de boucleteaux.

Le *bras du haut*, bœuf plein suif, épaiss. 0^{m},004, 2 cuirs réunis par 2 coutures. — 1 *passant de longe de croupière*, *id.*, plaque de cuir logée entre les 2 cuirs du *bras* et percée de 2 *mortaises* pour le passage de la *longe*. — 2 *branches d'avaloire*, *id.*, prises par 1 bout entre les 2 cuirs vers le milieu du bras, se croisant en arrière. — 4 *pièces de garniture*, *id.*, remplissant les intervalles, formés entre les 2 cuirs du bras, par l'épaisseur des branches et du passant de longe de croupière ; 2 entre le passant et les branches, les 2 autres en dehors des branches, l'épaisseur de ces dernières amincie progressivement ; toutes ces pièces prises par les 2 coutures des cuirs du bras. — 1 *plaque d'appui*, vache plein suif, en dessous et au milieu de la longueur du bras, fixée à chaque bout par 2 coutures qui traversent le bras.

Le *bras du haut* se pose sur la croupe du cheval ; ses bouts et ceux de ses branches se bouclent sur les boucleteaux du bras du bas, et servent pour l'ajuster à la hauteur convenable.

Plate-longe, bœuf plein suif, épaiss. 0^{m},005.

3 cuirs superposés et réunis par 3 coutures, celle du milieu serpentant entre les trous d'ardillon. On fait les *plate-longes* sur 3 longueurs différentes $\frac{1}{3}$ à 3^{m},600, $\frac{1}{3}$ à 3^{m},360, $\frac{1}{3}$ à 3^{m},240. Les courroies qui les composent ont au plus 2^{m},500 ; on en ajoute plusieurs pour former la longueur voulue, en les croisant de manière que la triple épaisseur soit bien pleine au milieu où se fait le mouvement de l'anneau du crochet ; les bouts pris dans les *boucles d'avaloire* peuvent être un peu moins épais.

1 *crochet de plate-longe*, le même que celui de tête de trait. — 1 *anneau de crochet*, fil de fer n.° 2. L'anneau placé sur la plate-longe entre les mailles d'attèles ; l'ouverture du *crochet* tournée vers le poitrail du cheval.

Sellette pour l'attelage de la charrette de siége.

Arçon.

Parties en bois, hêtre. *L'arcade de devant*, 2 pièces réunies au sommet du dégagement par une entaille eollée. — 2 *bandes*, réunies à l'arcsde par des entailles à mi-bois collées; une pièce de bois collée, le fil en travers, au-dessous de la largeur des bandes. — *L'arcade de derrière*, 2 pointes réunies sur une clef au sommet de l'arcade, collées dans des entailles pratiquées sur les bandes; la *clef* garnit le fond de l'angle des pointes; elle est dégagée en dessous pour la *liberté de rognon*. — 1 *pièce à batines*, entre les 2 arcades et les bords supérieurs des bandes, destinée à maintenir la dossière.

Encurage, pareil à celui de l'arçon de la selle.

Parties en fer. 1 *bande d'arcade de devant*, appliquée sous l'arcade par 10 rivets. — 1 *croissant*, 8 clous à tête plate. — 1 *crochet de rênes*, sa *tige* est rivée sous la bande d'arcade. — 1 *crampon de dragonne de collier*, fil de fer étamé de 0m,005. — 1 *chape de longe de croupière*, n.° 2; son *enchapure*, tôle de 0m,001, fixée en dessous de l'arcade de derrière. — 1 *bande d'arcade de derrière*, fixée sous l'arcade par 9 rivets, celui du milieu traversant l'enchapure de la chape de longe de croupière.

Parties en cuir.

2 *garnitures de batines*, vache en suif, étendues mouillées sur les batines pour en prendre la forme, les bords arrêtés par des clous. — 1 *garniture de tête d'arcade*, *idem*, couvre le croissant du devant de l'*arçon*; clouée sous l'arcade et en dessus de la tête. — 1 *garniture d'arcade de derrière*, *idem*, clouée de même.

2 *quartiers*, bœuf en suif chair propre, épaiss. 0m,005. — 2 *joncs de couture*, vache en snif. Les quartiers sont ouverts pour donner passage aux batines. — 2 *joncs plats*, bœuf eu suif. — Les quartiers fixés par des clous sur le devant et sur le derrière de l'arçon et autour de la partie extérieure des batines, les têtes des clous reposant dans cette partie sur les joncs plats.

1 *contre-sanglon de dossière*, bœuf en suif, épaiss. 0m,003, cloué sur le sommet de l'arçon en avant de la batine de devant. — 1 *boucleteau de dossière*, *idem* : 1 *courroie*, 1 *boucle* n.° 4, 1 *passant*, cloué sur l'arçon contre la batine de derrière.

1 *longe de croupière*, bœuf en suif; sa *chape* n.° 2; la longe adaptée sur la chape de derrière de l'arçon; le cuir de la longe enveloppant les 2 chapes, les bouts amincis s'appliquent l'un sur l'autre en dessous.

2 *contre-sanglons de fourreaux*, bœuf en suif, épaiss. 0m,004. — 2 *chapes d'attache*, tissu croisé en fil de chanvre. La chape cousue au contre-sanglon sur la moitié de sa longueur, l'autre moitié clouée sous la sellette en arrière et près des pointes d'arcade, les têtes de clous reposant sur une basane. — 2 *contre-sanglons de sous-ventrière* et 2 *chapes d'attache*, comme les précédens, cloués vers le milieu des bandes d'arçon.

1 *sous-ventrière de sellette*, bœuf en suif chair propre, épaisseur 0m,004 : 2 *boucles* n.° 3; 1 *feutre*, vache en suif; 1 *courroie de sous-ventrière de limonière*, bœuf en suif chair propre; 1 *boucle* n.° 6; 1 *passant*. La sous-ventrière porte 1 boucle enchapée à chaque extrémité; elle est garnie d'un *feutre* légèrement matelassé en laine : la largeur du feutre déborde celle de la sous-

ventrière au milieu de sa longueur. Les coutures qui fixent le feutre servent aussi à arrêter la courroie de sous-ventrière de limonière, placée en travers au milieu de la longueur de la sons-ventrière.

Panneaux.

2 *basanes de dessus*, 2 *toiles de doublure*, grosse toile, dite *toile à coller*, collées sur la basane. — 4 *chaussures de pointe d'arcade*, bœuf en suif. — 2 *toiles de matelassure*, treillis rayé en fil de chanvre. — 2 *bordures de couverture*, veau en snif, couvrant la couture de la toile et de la basane.

On forme nn premier remplissage de matelassure avec de la paille introduite par une fente pratiquée dans la basane; on étend du crin sur la paille (0^k,320 ponr les 2 panneaux), en l'introduisant par une petite fente faite snr la toile. — Les panneaux sont chaussés sur les pointes de l'arçon, et fixés chacun par 2 clous sur le devant et par 1 clou snr le derrière.

Dossière.

2 *dés de dossière*, fil de fer n.° 3, recouverts de 2 *garnitures*, veau en suif.

1 *corps de dossière*, bœuf en suif, épaisseur 0^m,005; 2 bandes de cuir réunies par 4 coutures, et formant une double épaisseur, les bouts portant chacun 1 dé enchapé. — 1 *passant*, fixé au milieu de la longueur. — 1 *courroie de dossière*, bœuf en suif chair propre, épaisseur 0^m,0035 : 1 *boucle* n.° 3, 1 *passant;* passée dans les 2 dés et dans le passant du milieu du corps de dossière, se boucle du côté montoir.

Sous-ventrière de limonière, bœuf en suif, épaisseur 0^m,004.

1 *sous-ventrière.* — 2 *boucles* n.° 1. — 2 *contre-sanglons.* — 2 *blanchets.*

Les boucles sont enchapées dans les 2 bouts de la sous-ventrière; les contre-sanglons, doublés chacun par 1 blanchet, sont cousus en dessous des boucles; la sous-ventrière de limonière est soutenne sur celle de sellette, sous le ventre du cheval, par la courroie que porte cette dernière; les contre-sanglons sont passés par dessus les bras de limonière de dedans en dehors, et bouclés en arrière de la dossière; quand le cheval est dételé, on les passe dans la dossière, et on les arrête chacun dans sa boucle.

Composition du harnachement de chaque cheval.

	Cheval de s. offic. et canon. monté.	Attelage de derrière,		Attelage de devant,		
		porteur.	s.-verge.	porteur.	s.-verge.	
Licol	1	1	1	1	1	
Filet	1	1	»	1	»	
Bride de porteur	1	1	»	1	»	
Bride de sous-verge	»	»	1	»	1	
Selle complète	1	1	»	1	»	Comprend la couverture, la schabraque et le surfaix.
Poitrail et ses traits	1	»	»	»	»	
Collier garni	»	1	1	1	1	Comprend les traits et leurs fourreaux.
Porte-fourreaux	»	»	»	1	1	
Surfaix de sous-verge	»	»	1	»	1	
Croupière	1	1	1	1	1	Elle tient à la selle ou au surfaix de sous-verge.
Avaloire	»	1	1	»	»	
Plate-longe	»	1	1	»	»	

La sellette n'est employée que pour l'attelage de la charrette de siége; elle remplace le surfaix de sous-verge dans un attelage de derrière. Elle comprend la dossière et la sous-ventrière de limonière.

Conditions pour qu'un cheval soit bien harnaché.

Il faut que le collier soit aisé à l'encolure, sans être trop large; que la longueur soit telle qu'on puisse passer la main à plat entre la partie inférieure du collier et le poitrail; que la largeur des mamelles soit proportionnée à celle de l'encolure, de manière à ne jamais gêner les mouvemens des épaules; que la plate-longe et les fourreaux soient sur leur plat; que le bras du haut de l'avaloire corresponde à la partie supérieure des hanches, et que le bras du bas soit un peu au-dessous de la pointe des fesses.

Un collier trop grand blesse le cheval plus promptement que celui qui est un peu petit. — Que les mamelles des colliers soient larges, souples, douces; les maintenir avec soin dans cet état, et ne pas laisser dessécher le cuir. — Si un cheval se blesse de manière qu'on soit obligé de le mener haut le pied, le débarrasser entièrement de son harnais, le collier aggraverait le mal encore plus que s'il continuait à tirer.

Placer la selle sur le dos du cheval, sans couverture, afin de voir si sa forme convient au cheval. Il faut que la pointe de l'arçon soit à trois doigts en arrière de la pointe de l'épaule; que l'on puisse passer aisément la main entre la selle et le garrot ou les rognons, le cavalier étant à cheval; que le garrot ne soit pas serré sur les côtés; que les panneaux portent bien également de toutes parts sans toucher la colonne vertébrale, et que les pointes de l'arçon ne portent pas.

La couverture ne doit pas comprimer le garrot; elle doit venir par derrière au ras de la schabraque.

Le poitrail doit être placé au-dessus de la pointe des épaules, pour n'en pas gêner les mouvemens. La croupière ne doit pas être tendue, pour ne pas blesser le cheval sous la queue ou le faire ruer.

Le porte-manteau ne doit pencher d'aucun côté. — La charge de devant doit être disposée de manière à élever le moins possible la main de la bride. — Rien ne doit dépasser la schabraque.

Pour que le cheval soit bien bridé, il faut que la boucle du montant et celle de la sous-gorge du côté hors montoir soient à la même hauteur, et que celles du montant, de la sous-gorge et du filet du côté montoir forment une espèce de patte d'oie; que la sous-gorge ne soit pas trop serrée, afin de ne pas gêner la respiration; que la muserolle le soit assez pour que le cheval ne baille pas; que les montans de la bride soient en arrière des os des tempes, et que le mors du filet ne soit pas engagé sous celui de la bride.

L'embouchure doit porter sur les barres, à 1 doigt au-dessus des crochets d'en bas; le haut de l'embouchure ne doit pas porter contre le palais. Il faut que le mors ne soit ni large ni étroit. La gourmette doit être ajustée de manière à faire son effet sur la barbe, et à ne pas la comprimer lorsque la main de la bride n'agit pas.

HARNACHEMENT DES MULETS DE L'ART. DE MONTAGNE
(D'APRÈS LES TABLES DE 1834).

Les obusiers de montagne et leurs affûts sont portés à dos de mulets ou attelés. Les caisses à munitions et celles de la forge sont portées à dos de mulets.

Le harnachement des mulets se compose d'une *garniture de tête* et d'un *bât* garni de harnais. — Les harnais sont particuliers à l'usage du bât ou disposés en même temps pour l'attelage de l'affût; ils sont désignés sous les dénominations de *harnais de bât* ou *harnais d'attelage*.

Les bâts en usage dans les différens pays peuvent être employés pour le transport des caisses. L'arçon régulier n'est indispensable que pour les bâts qui portent les affûts et les obusiers.

Les Tables donnent deux tracés d'arçon, l'un pour le bât des Alpes, l'autre pour le bât des Pyrénées. Les formes extérieures sont les mêmes dans les deux tracés; ils ne diffèrent que par l'ouverture intérieure, qui a été réglée d'après les bâts reconnus les meilleurs parmi ceux qui sont en usage sur ces deux frontières, savoir, le bât de Seyne (Basses-Alpes) et le bât catalan. Le corps du bât et son rembourrage s'exécutent comme dans l'un ou l'autre de ces deux bâts, suivant le pays où se forment les équipages. Les garnitures sont les mêmes pour les deux espèces de bâts, à l'exception des contre-sanglons de sangle, qui ne s'adaptent qu'à ceux des Pyrénées.

Tous les bâts pour les affûts et les obusiers doivent être garnis du harnais d'attelage; la moitié seulement de ces bâts, garnis de surfaix-dossières et de courroies de retraite. — Les bâts ordinaires pour les caisses, garnis du harnais de bât et de bandelettes à crochet, ajoutées à l'arçon pour le chargement des caisses.

Toutes les garnitures de boucles, de dés, d'enchapures, destinées à préserver de la rouille les boucles, dés, etc., sont en bœuf en suif. — Toutes les autres parties pour lesquelles la nature du cuir n'est pas désignée, sont en cuir hongroyé.

Garniture de tête.

Licol.

1 *muserolle*. — 2 *montans*, formés d'une seule courroie. — 2 *jouyères*. — 1 *sous-gorge*. — 1 *longe bouclée*. Ces cuirs réunis par 1 *anneau* et 1 *boucle* n.° 5.

Bridon, cuir noir, bœuf en suif à chair propre.

1 *mors*, avec 2 *anneaux*. — 2 *montans*, avec *œillères*. — 1 *frontal*, formant *sous-gorge*. — 1 *rêne*, l'un des bouts enchapé sur l'anneau de droite, l'autre passé dans l'anneau de gauche, et retenu par une *olive* en frêne, hêtre ou charme.

Bâts.

Arçon.

Parties en bois. 2 *arcades*, orme, chacune de 3 pièces, assemblées à mi-bois, collées et clouées. — 2 *entretoises*, orme, assemblées par des tenons dans le côté intérieur des arcades, présentant chacune un logement pour les tourillons et une mortaise pour la courroie de brêlage. — 2 *planchettes*, peuplier, clouées dans les entailles des arcades.

Parties en fer. 1 *bandelette à crochet de devant*, *F. P.* 23, appliquée contre le côté extérieur de l'arcade de devant par 3 clous rivés *A* n.° 3, et par les *boulons d'assemblage*. — 1 *bandelette à crochet de derrière*, *F. P.* 23. — 1 *anneau de croupière*, fil de fer n.° 4; 1 *crampon d'idem*, fil de fer n.° 5, le crampon rivé sur la bandelette; la bandelette appliquée par 4 clous rivés *A* n.° 3, et par les boulons d'assemblage. — 2 *boulons d'assemblage d'arçon* n.° 5 *B*; 2 *écrous* n.° 5.

Garnitures de l'arçon.

2 *dés de poitrail*, fil de fer; 2 *garnitures* d'*idem*. 2 *enchapures de poitrail;* 2 *garnitures* d'*idem*. Le bout de l'enchapure opposé au dé est fendu pour former 2 lanières, qui passent dans des trous percés en bas de l'arcade de devant, et qui sont arrêtées par un nœud carré derrière l'arcade. — 2 *boucleteaux de montans de poitrail :* 2 *courroies*, 2 *boucles* n.° 2, 2 *enchapures*, 2 *garnitures*, 2 *passans*. Le bout opposé à la boucle, cloué sur le derrière de l'arcade de devant, en dedans des entretoises, de manière que la direction de la courroie corresponde à celle du montant de poitrail, et que la boucle porte sur le rembourrage. — 1 *rénoir*, frêne, hêtre ou charme; 1 *courroie de rénoir*, clouée au milieu et derrière l'arcade de devant, de manière que le rénoir porte sur le rembourrage. — 1 *passant de surfaix;* les 2 bouts cloués sur le côté extérieur de l'arcade de derrière. — 2 *contre-sanglons d'avaloire ;* 2 *blanchets* d'*idem*, bœuf en suif, fixés sur l'arcade de derrière, comme les enchapures de poitrail sur l'arcade de devant. — 4 *contre-sanglons de sangle*, 4 *blanchets*, 4 *lanières ;* fixés contre le côté intérieur des planchettes, chacun par une brédissure; au bât des Pyrénées seulement.

Corps du bât et rembourrage.

Bât des Alpes. Le *corps* formé de paille de seigle, longue et bien choisie, renfermée dans une *paillasse* en toile de chanvre. La longueur de la toile égale à peu près au développement de la courbe intérieure de l'arçon; les bords de la largeur repliés de 0^{m},150, et arrêtés par des coutures aux 2 bouts et par 1 point au milieu. On forme 2 *torons* de paille sous les plis, et on remplit les 2 côtés de paquets de paille, alternativement parallèles et perpendiculaires aux torons, jusqu'à ce que la garniture en paille ait de 0^{m},200 à 0^{m},250 dans le fond du bas, finissant à rien vers le bord inférieur des planchettes; on achève alors les torons avec quelques paquets de paille, engagés sous les plis fortement serrés et attachés avec de la ficelle. — 1 *toile de matelassure*, chanvre, forte sans être rude, recouvrant la paille, cousue sur les bords de la paillasse. — 1 *couverture de corps de bât*, basane, étendue mouillée sur le corps du bât, engagée sous les arcades, cousue sur la toile de matelassure et clouée sur les planchettes. — *Rembourrage*, bourre de bœuf ou de veau, blanche autant que possible, introduite sous la toile de matelassure par une petite fente de chaque côté du bât, bourrée fortement et avec soin, de manière à établir dans les formes et l'élasticité des 2 côtés la symétrie la plus parfaite. L'achèvement du rembourrage ne peut se faire qu'après qu'il a été affaissé par quelques marches, à la suite desquelles on ajoute toute la bourre nécessaire.

Bât des Pyrénées. Le *corps du bât* à peu près comme celui des Alpes. La *paillasse* ne laissant qu'une grande ouverture carrée au milieu. — Le *rembourrage*, en bourre, provenant de la tonte des étoffes, mise sur la paille dans la paillasse; placé sur le dos du mulet pour qu'il en prenne la forme avant d'être tout-à-fait arrêté. Si l'on y mêle de la laine neuve, celle-ci ne doit y entrer que pour $\frac{1}{4}$ ou $\frac{1}{3}$ au plus. La laine neuve prolonge la durée des bâts; mais elle est plus susceptible de se pelotonner et de blesser les mulets.

Harnais de bât.

1 poitrail. 2 *blanchets*, bœuf en suif, doublant les *contre-sanglons du*

poitrail; 2 *boucles* n.° 2; 2 *enchapures*; 2 *garnitures de boucles*; 2 *passans* 2 *montans de poitrail*, et 2 *blanchets*, bœuf en suif.

1 avaloire. 1 *bras du bas*; 2 *boucles*; 2 *passans*; 2 *lanières de brédissure*. — 1 *bras du haut*; 2 *lanières*.

1 surfaix. 2 *dés*, enchapés aux 2 bouts du surfaix; 2 *garnitures d'enchapure*. — 1 *lanière de surfaix*, fixée sur l'un des dés.

1 croupière. 1 *culeron*, veau à l'huile. — 1 *fourche*; 1 *boucle* n.° 2; 1 *garniture d'enchapure*. — 1 *longe de croupière*; 1 *blanchet*, vache en suif; 1 *passant*.

1 sangle, pour le bât des Pyrénées seulement, tissu en étoffe de laine. 2 *feutres*, vache en suif. — 4 *boucles* n.° 2; 4 *enchapures*, bœuf en suif; 4 *passans*.

Harnais d'attelage, formé du harnais de bât modifié.

1 *Poitrail d'attelage*. Poitrail ordinaire de bât, monté sur un coussin en cuir rembourré en crin. Le coussin doit recevoir dans la fabrication la forme cintrée qui convieut au mulet, de manière que le cuir intérienr ne fasse pas de plis. 1 *devant de eoussin*, bœuf en suif; 1 *cuir de matelassure*, vache en suif. — 1 *coussinet d'avaloire*: 1 *dessus*, 1 *toile de matelassure*, 2 *passans de bras d'avaloire*, 1 *bordure*. Le coussinet est placé sous le bras du haut d'avaloire; le dessus percé de 4 trous, dans lesquels pssent 2 lanières, qui servent à l'ajuster à la croupière. — 1 *surfaix-dossière*, surfaix ordinaire, auquel ou ajoute: 2 *eourroies de support de limonière*; 2 *dés*, avec *garnitures de dés et d'enchapure*; 2 *passans*; 1 *courroie de dossière*, avec 1 *boucle* n.° 6; 1 *garniture de boucle*; 1 *passant*; 1 *blanchet*, bœuf en suif. — 2 *courroies de retraite*, placées dans les boucles d'avaloire: 2 *boucles n.°* 2, avec 2 *garnitures*; 4 *passans*, 2 *blanchets*.

Chargement des mulets.

Un mulet porte l'obusier avec la limonière. L'obuaier placé en long sur la partie supérieure du bât, la bonche vers la croupe, repose dana les échancrures des arcades, les tourillons logés dans les encastremens des entretoises. Il est brêlé avec une courroie de chargement, passant dans les mortaises des entretoises et se bouclant du côté gauche.

La limouière est renversée, la partie saillante de l'écharpe de dessous logée sous le collet du bouton de culasse, les bras brêlés avec du cordage de 0^{m},008 à 0^{m},009, passé dans des trous pratiqués à cet effet sur les arcades.

Un autre mulet porte l'affût avec les rones qui en sont détachées. L'affût est placé sur le haut du bât entre les entretoises, l'essieu en avant de l'arcade de devant. Il est brêlé dans eette position de la même manière que l'obusier. Les rones sont appliquées de chaque côté, le petit bout des moyeux contre le bât, eutre les 2 arcades, la fusée do l'essieu appnyée dans l'angle formé par un rais et une jante. Elles sont maintenues par le cordage à enrayer, qui passe au-dessns de l'affût, à la hauteur de la via de pointage, et embrasse les jantes correspondantes près d'un rais; elles sont de plus réunies entro elles près de l'essieu, au moyen d'un cordage.

2 caisses à munitions sont suspendues par les chaînes fixées à leurs charnières, aux crochets des bandelettes d'arçon, sur les flancs d'un mulet. Les 2 caisses de la forge sont portées de même.

Les armemens sont attachés, soit au corps de l'affût, soit sur les caisses à munitions.

3 hommes chargent l'obusier sur le mulet, en s'aidant de l'écouvillon-levier, introduit dans l'ame du côté du refouloir, et du levier-portereau, mis en croix sous le bouton de culasse; ils transportent la pièce sur le bât en se présentant par la croupe.

3 hommes chargent de même l'affût, en le saisissant par les fusées de l'essieu et par l'extrémité de la crosse.

4 hommes chargent les 2 caisses, dont les 4 chaînes s'accrochent en même temps.

Il faut que la charge soit fixée au bât de manière à faire, pour ainsi dire, corps avec lui, et qu'elle s'élève le moins possible, pour éviter les oscillations.

Lorsque l'obusier est transporté sur son affût, le mulet, garni du harnais d'attelage, est attelé dans la limonière. Les contre-sanglons du corps du poitrail sont détachés du bât et passés dans les anneaux à pattes des bras de limonière; le poitrail reste fixé au bât par ses montans.

CONSERVATION ET ENTRETIEN DU HARNACHEMENT.

Magasins. Bien aérés, exempts d'humidité et d'une trop grande sécheresse.

Les différens objets rangés par espèces et par classes, séparés ou réunis en paquets suivant leur nature, disposés de manière à ce qu'ils aient le moins possible de points de contact, soit entre eux, soit avec les murs, et à ce que l'air circule bien tout autour. — Les selles sur des chevalets. — Les colliers accrochés à des chevilles. — Les attèles, garnies de leurs courroies et des traits avec chaînes et crochets, suspendues, les traits tombant verticalement. — Fourreaux, sous-ventrières, empilés sur des planchers. — Surfaix, plate-longes, étendus sur des perches. — Licols, bridons de porteur avec mors, têtières de brides, rênes, etc., par paquets de 5 ou 10 suspendus. — Courroies d'attèles, dragonnes de collier, courroies diverses, par paquets de 10 ou 20 suspendues. — Mors, gourmettes, crochets-anneaux de plate-longes, dans des caisses.

Tous ces objets sont visités et nettoyés 4 fois par an.

Les cuirs sont brossés et graissés à l'huile de pied de bœuf aussi souvent que leur état l'exige. S'ils prennent une teinte rousse, on délaie un peu de noir de fumée dans cette huile. — On commence par bien brosser le cuir, et on passe dessus une éponge imbibée d'eau; ensuite, on le graisse légèrement sur la fleur, en y appliquant l'huile, avec une brosse molle, avant qu'il ne soit entièrement sec. — En général, on ne graisse les cuirs neufs qu'après 3 ans de séjour dans les magasins, à moins d'une nécessité reconnue.

On graisse au suif les fers qui ne sont ni peints ni étamés, et ceux dont la peinture ou l'étamage sont en partie détruits.

Harnais en service. Ils doivent être essuyés et nettoyés soigneusement toutes les fois qu'ils ont servi, cirés au moins 1 fois par semaine, avec le cirage employé pour la chaussure, lequel ne doit contenir aucune substance corrosive.

Les cuirs sont graissés 3 fois par an, 1 fois en hiver et 2 fois en été, avec l'huile de pied de bœuf épurée ou non épurée. 2 kil. suffisent au graissage des harnais d'un attelage complet de 6 chevaux ou du harnachement de 12 chevaux de selle.

A défaut d'huile de pied de bœuf, employer celle de poisson pure et privée de parties siccatives. Rejeter les huiles de faîne, de navette et de chenevis. Au besoin faire usage d'un mélange de $\frac{1}{3}$ suif fondu et $\frac{2}{3}$ d'huile d'olive ou de baleine; se servir d'un morceau de laine pour en frotter les cuirs.

Faire sécher et battre les couvertures aussi souvent que possible.

Dans la visite du harnachement, porter une attention toute spéciale sur les enchapures, chapes, boucles, boucleteaux; les enchapures sont sujettes à se découdre, les ardillons à se fausser, à se perdre. — Sur les sangles, contre-sanglons, lanières de brédissure. — Sur l'esse et le crochet des gourmettes.

Quand un trait s'affaiblit, et qu'on ne peut pas le changer, le mettre aux chevaux de devant.

Pour réparer un trait cassé à la tête, dégager le crochet du nœud tombé après la rupture; passer le cordage dans l'anneau double de la longe de trait, puis dans la boucle du crochet; faire un nœud ordinaire à l'extrémité antérieure du cordage; ajuster le trait à la longueur voulue au moyen de l'extrémité postérieure.

DÉSINFECTION DES ÉCURIES ET DES HARNAIS.

Écuries. Nettoyer d'abord parfaitement; laver les murs et le sol à grande eau; laver avec une eau de savon vert les mangeoires, râteliers, tous les bois non ferrés; laver avec une dissolution de 1 partie de potasse du commerce dans 15 parties d'eau, les bois ferrés, comme seaux, baquets, etc.; blanchir les murs à la chaux.

Faire une fumigation de chlore. Dans une terrine assez grande pour n'en être remplie qu'à moitié, on met un mélange de 4 parties de sel marin et 1 partie d'oxide noir de manganèse; on verse dessus 2 parties d'acide sulfurique concentré, étendu de 2 parties d'eau; on place la terrine sur des charbons incandescens, et on ferme hermétiquement l'écurie pendant 12 heures. On ouvre ensuite, et bientôt toute odeur a disparu. 50 grammes de sel et le reste dans la proportion indiquée, suffisent pour une écurie de 15 à 20 chevaux. On met plusieurs terrines si l'écurie est grande.

Si le sol de l'écurie n'est pas pavé, et s'il présente des cavités, il faut le repiquer et le battre.

A défaut des substances indiquées, on fait des fumigations avec du nitre et de l'acide sulfurique, avec du soufre seul ou mélangé au nitre; enfin, on allume des feux avec flamme dans l'intérieur des écuries; on y brûle de la poudre.

Les vapeurs de vinaigre et de plantes aromatiques sont sans aucun effet, et ne servent qu'à masquer une odeur par une autre.

Harnais. Laver les harnais provenant des chevaux suspects dans une dissolution de chlore ou de chlorure de chaux, et ensuite dans l'eau. Démonter les panneaux des selles et les coussinets; éplucher les crins. Laver séparément dans la même dissolution les crins, les toiles, les cuirs, les peaux et les tissus de laine. Passer ensuite tous ces objets dans l'eau. Brosser avec du savon vert tout ce qui est métal.

On peut aussi faire bouillir les cuirs et les toiles dans une forte lessive de cendres.

Aussitôt que les cuirs sont secs, on y passe de l'huile de pied de bœuf.

Les effets de pansage qui ont servi pour les chevaux affectés de maladies contagieuses, doivent être détruits. Les effets d'habillement des hommes qui les ont soignés, doivent être lavés au chlore comme les harnais.

On obtient la solution de chlore au moyen de l'appareil de Wolf, et avec les proportions indiquées de sel marin, d'oxide de manganèse, etc. 1 kil. de sel est plus que suffisant pour saturer de chlore 12 litres d'eau.

Si on ne peut pas se procurer l'appareil nécessaire, on forme un chlorure de chaux, en faisant passer le chlore dans des vases où l'on a mis de la chaux éteinte en poudre. $0^k,100$ de chlorure saturent 4 litres d'eau.

La solution de chlorure d'oxide de sodium de Labarraque peut être employée étendue de 12 parties d'eau.

CHAPITRE X.

COMPOSITION DES ÉQUIPAGES D'ARTILLERIE, ARMEMENT DES PLACES ET DES CÔTES.

ÉQUIPAGE DE CAMPAGNE.

Bases de la composition d'un équipage de campagne.

La force de l'artillerie, relativement à celle des autres armes, varie entre les limites de 1 et 3 bouches à feu par 1000 hommes, suivant la force et la valeur de ces armes, la composition de l'armée à combattre, la nature du pays qui doit être le théâtre de la guerre et le caractère de cette guerre.

Les mêmes considérations déterminent le choix des calibres et les proportions des divers élémens qui composent l'artillerie.

Les bases suivantes peuvent être adoptées dans les circonstances ordinaires.

2 bouches à feu par 1000 hommes.....	Les 2/3 en canons, dont..........	1/4 de 12. 3/4 de 8.
	Le 1/3 en obusiers, dont..........	1/4 de 6°. 3/4 de 24.

Ces quantités se partagent ainsi qu'il suit :

1 bouche à feu par 1000 h.		dans les divisions d'infanterie,	canon de 8 et obusier de 24,	batteries à pied.
2	—	—	dans les divisions de cavalerie,	—	batteries à chev.
2/3	—	—	à la rés. de chaq. corps d'armée	moit. can. de 12 et ob. de 6°, moit. can. de 8 et ob. de 24,	batteries à pied. batteries à chev.
1/3	—	—	à la réserve générale.........	moit. can. de 12 et ob. de 6°, moit. can. de 8 et ob. de 24,	batteries à pied. batteries à chev.

Les bouches à feu de la réserve générale appartiennent aux corps d'armée, et les suivent lorsqu'ils sont séparés.

Munitions des bouches à feu; un double approvisionnem.	200 coups par bouch. à f.	à la batterie.	
	200 coups par bouch. à f.	pour une batterie de corps d'armée.	moitié au parc de rés. moitié au parc gén.
		pour une batt.[e] de la réserve générale.	au parc général.

Cartouches d'infant.[e], 100 par homme.	40	dans la giberne des soldats d'infanterie (10 seulement dans la cavalerie).	
	35	dans les caissons,	tant à la réserve des batteries qu'à celle des corps d'armée.
	25	—	au parc général.

Le nombre des voitures, y compris les affûts, est environ 8 fois celui des bouches à feu, et le nombre des chevaux nécessaires se trouve en multipliant par 5,10 celui des voitures, suivant les détails donnés par les tableaux ci-après.

Il y a de plus un équipage de pont au parc général et une portion d'équipage au parc de chaque corps d'armée.

On réunit en outre dans des places de dépôt, à portée des opérations, des bouches à feu, projectiles, poudres, affûts, voitures, et des approvisionnemens de toute espèce, ainsi que des chevaux.

Composition des batteries	de 12 et d'ob. de 6°.	de 8 et d'ob. de 24. de division d'inf.	de 8 et d'ob. de 24. de division de cav.	
BOUCHES A FEU.				
Canons	4	4	4	
Obusiers	2	2	2	
VOITURES.				
Affûts (comm. aux can. et obus.)	8	8	8	Dont 2 de rechange.
Caissons à munitions pour canons	12	8	8	
Caissons à munitions pour obusiers	6	4	4	
Caissons d'infanterie	»	6	2	
Chariots de batt. av. leur charg.	2	2	2	L'un pour le service de l'entretien du matériel, l'autre pour celui du harnachem.
Forges — —	2	2	2	L'une pour le service de l'entretien du matériel, l'autre pour celui du ferrage des chevaux.
ARMEMENS ET ASSORTIMENS.				
Boute-feux	8	8	8	1 par affût.
Crochets à désétouper	44	32	32	Dans les coffres à munitions, 2 par caisson de bouche à feu, 1 par affût.
Degorgeoirs ordinaires	14	14	14	Dans les coffres d'avant-train de bouche à feu et de caisson de 1.re ligne.
Degorgeoirs à vrille	8	8	8	Dans les coffres d'avant-train d'affûts.
Doigtiers	8	8	8	*Idem.*
Écouvillons	16	16	16	2 par affût.
Étuis à lances	8	8	.8	Dans le coffre d'avant-train du chariot du harnachement.
Leviers	16	16	16	2 par affût.
Porte-lances	8	8	8	Dans les coffres d'avant-train d'affûts.
Sacs à charge	20	14	14	14 dans le coffre d'avant-train du chariot du harnach., les autres dans le chariot.
Sacs à étoupilles	8	8	8	Dans le coffre d'avant-train du chariot du harnachement.
Spatules	44	32	32	Dans les coffres à munitions, 2 par caisson de bouche à feu, 1 par affût.
Tire-bourres	4	4	4	1 pour 2 affûts.
Boîtes à graisse	6	6	5	Aux avant-trains des caissons.
Pelles	20	20	16	1 par caisson et forge.
Pioches	18	18	14	1 par caisson.
Prolonges	8	8	8	1 par affût.
Seaux d'affûts	8	8	8	*Idem.*
Seaux de forge	2	2	2	1 par forge.
RECHANGES.				
Essieux n.° 2	1	1	1	A gauche sous le fond du chariot du harn.
Essieux n.° 3	1	1	1	A droite *idem.*
Flèche ferrée (pour mémoire)	1	1	1	Est comprise dans le chargement du chariot de batterie affecté au service de l'entretien du matériel.
Leviers	14	10	10	Aux caissons à munitions.
Roues	10	8	6	Aux essieux porte-roues et principalement à ceux des caissons de la réserve.
Timons ferrés	6	6	5	Aux caissons de la réserve, les branches de support attachées contre le timon en arrière du collier.
Timons en blanc	4	4	3	Aux caissons de la réserve.
CHEVAUX DE TRAIT	190	190	164	6 par voit., excepté les affûts de rechange, qui n'en ont que 4; 1/12 en sus pour les remplacemens.

Les doigtiers, étuis à lances et sacs nécessaires à la manœuvre, sont placés, en route, dans les coffres au-dessus du chargement, principalement dans ceux des avant-trains des pièces.

Les batteries de réserve de 8 et obusiers de 24 ne diffèrent des batteries de divisions qu'en ce qu'elles n'ont pas de caissons d'infanterie.

Composition des parcs.		Parc de réserve de corps d'armée.	Parc général, partie mobile.
Caissons chargés	à mun. p. can. de 12 et ob. de 6°	1 1/2 par pièce du corps d'arm.	1 1/2 p. pièce de t. les c. d'arm 3 — de la réserve gén.
	— de 8 et ob. de 24.	1 — —	1 — de t. les c. d'arm. 2 — de la réserve gén.
	à cartouches d'infanterie......	Ce qu'il faut p. compl. l'appr. à 75 cart. par homme d'inf.	Ce qu'il faut p. compl. l'appr. à 100 cart. par homme d'inf.
Affût de rechange de 12 ou de 8.......		1/8 par pièce du corps d'armée.	1/8 par pièce du corps d'arm. 1/4 — de la réser. gén.
Chariots de parc.	chargés d'approv., et attirails....	6.	12.
	— d'outils d'ouvriers......	1.	2.
	— d'ustens. et mat. d'artif.	1.	2.
Chariot de batterie..................		1 pour 100 chevaux.	1 pour 100 chevaux.
Forges outillées	non compris 2 forges portatives placées sur un chariot de parc.	4.	8.

Armemens, assortimens, outils à pionniers, comme aux affûts et voitures des batteries.

Rechanges, suivant le tableau placé à la fin de ce chapitre.

Chevaux de trait; au parc de corps d'armée, 4 par caisson et affût de rechange, 6 par chariot et forge, $\frac{1}{12}$ en sus. — Au parc général, 4 par voiture.

Outre la partie mobile qui est attelée, le parc général a une partie non attelée, dont la composition varie suivant l'état du matériel, l'éloignement des places de dépôt, les communications, les ressources du pays, etc.

Il en est de même des approvisionnemens et attirails portés par les parcs mobiles; la quantité de ces objets ne peut pas être déterminée d'une manière générale; quant à leur nature, elle se trouve indiquée par celle des objets analogues qui entrent dans la composition de l'équipage de siége (voy. ci-après).

Composition d'une batterie de montagne.		En ligne.	Au parc de rés.	
Obusiers de 12......................		6	»	
Affûts............................		7	2	
Caisses	à cartouches à obus...........	36	78	8 par caisse, en tout, 152 coups par obusier.
	— à balles..........	6	10	5 par caisse, en tout, 13 coups par obusier.
	à cartouches d'infanterie......	10	20	1000 par caisse.
	d'outils et d'objets de rechange..	4	8	
Forge portative.....................		1	»	
Bâts..............................		42	30	
Mulets............................		46	34	Dont 4 haut le pied.

ÉQUIPAGE DE SIÉGE.

Le nombre et l'espèce des bouches à feu à employer dans un siége ne peuvent pas être déterminés d'une manière générale. (Voy. Chap. XIV.)

Les proportions suivantes sont ordinairement observées dans la composition d'un équipage de 100 bouches à feu.

Bouches à feu.

Canons de 24.........	environ $\frac{1}{3}$	du nombre total.	32
— de 16.........	— $\frac{1}{5}$	—	20
Obusiers de 8°.........	— $\frac{1}{8}$	—	13
Mortiers de 12°, 10° et 8°	— $\frac{3}{14}$	—	21 (7 de chaq. calibre).
Pierriers...............	— $\frac{1}{7}$	—	14
Mortiers à la Coëhorn (en sus des 100 bouches à feu)....			6

Affûts, y compris les rechanges.

Pour canons de 24 et obusiers de 8°..	$\frac{1}{3}$	en sus du nombre de ces b. à f.	60
— de 16................	$\frac{1}{4}$	—	25
Pour mortiers de 12° et 10° et pierriers.	$\frac{1}{3}$	—	38
— de 8°................	$\frac{1}{4}$	—	9

Voitures.

Chariots porte-corps, pour les mortiers, portant chacun, avec affûts, 1 mortier de 12° ou de 10°, ou 1 pierrier, ou 3 mortiers de 8°...	38
Chariots de parc, chargés à raison de 1200 kil., portant les armemens, plates-formes, rechanges, approvisionn., outils, artifices et ustensiles..	140
Charrettes, pour le service de la tranchée, chargées en route de projectiles et objets divers..	50
Chariots de batterie, 1 pour 100 chevaux..........................	22
Forges approvisionnées et outillées............................	8
Triqueballes..	5
Total des affûts et voitures, non compris les affûts de mortiers...	348

Chevaux de trait.

Les attelages étant composés suivant le tableau donné page 234, et en prenant $\frac{1}{10}$ en sus, il en faut environ.................................... 2250

Fusils de rempart avec leurs pieds.

Pour une attaque contre un front.................................. 40

Les fusils dans des caisses à tasseaux, accompagnés de leurs piquets de support ou pieds.

Projectiles et munitions.

Boulets de 24,	1000	par canon..............................	32000
— de 16,	1200	—	24000
Obus de 8°,	800	par obusier............................	10400
Bombes de 12°,	600	par mortier............................	4200
— de 10°,	700	—	4900
— de 8°,	800	—	5600

Obus pour mortiers à la Coëhorn, 600 par chaque mortier........... 3600
Poudre. Barils de 100 kil.................................... 2500

On compte pour chaque coup de canon le $\frac{1}{3}$ du poids du boulet. — Pour chaque obus de 8°, 1k,75. — Chaque bombe de 12° et 10°, 4 kil.; de 8°, 1k,25 (y compris la charge des bombes et obus).

Les cartouches d'infanterie confectionnées sont portées par les batteries et parcs de campagne.

Gargousses faites, 400 par bouche à feu........................ 40000
Rames de papier à gargousses.................................. 200
Sabots, 200 par canon et obusier.............................. 13000
Fusées à bombes et obus, $\frac{1}{4}$ en sus du nombre de ces projectiles...... 35000
Plateaux et paniers à pierriers, 800 pour chaque................ 11200
Plomb à balles, à raison de 38 au kilogramme............... kil. 100000
Pierres à fusil, tonnes de 25,000, pesant 350 kilogrammes........ 10

La plus grande partie des munitions doit être transportée par marché ou réquisition.

Armemens et assortimens par bouche à feu.	Canon.	Obusier.	Mortier.	
Écouvillons (av. refouloir pour ob. et mort.)	3	3	2	Dont 2 de rechange pour canon et obusier, [1 p. mortier.
Refouloirs..............................	2	»	»	Dont 1 de rechange.
Tire-bourres (par 3 pièces).............	1	1	»	
Lanternes —	1	1	»	
Leviers (dont 2 ferrés pour mortier).........	8	6	6	Dont 2 de rechange.
Boute-feux..............................	2	2	2	Dont 1 de rechange.
Gargoussiers............................	1	»	»	
Sac à charge............................	»	1	1	
Sac à étoupilles, corne d'amorce, doigtier..	1	1	1	
Dégorgeoirs non emmanchés..............	2	2	2	Dont 1 de rechange.
— à vrille.......................	1	1	1	
Hausse ou quart de cercle................	1	1	1	
Masses..................................	2	2	»	
Fil à plomb.............................	»	»	1	
Fiches, coins de mire...................	»	»	2	
Crochets à bombes.......................	»	»	2	Dont 1 de rechange.
Curette, spatule........................	»	1	1	
Paire de manchettes, sac à terre..........	»	1	1	
Chasse-fusées, maillets..................	»	2	2	Dont 1 de rechange.
Panier d'armemens.......................	»	1	1	
Tire-fusée (par batterie).................	»	1	1	
Chapiteau ou tampon, balai...............	1	1	1	

Balance, entonnoir, mesures à poudre, de 3 grandeurs, pour chaque magasin de batterie.

Les armemens pour le pierrier sont les mêmes que pour le mortier, moins le crochet, la spatule, le chasse-fusée, le maillet et le tire-fusée.

Les armemens se prennent à raison du nombre des affûts, y compris les affûts de rechange.

Plates-formes.

Pour canons et obusiers, $\frac{1}{10}$ en sus du nombre de ces bouches à feu. 72.
Pour mortiers et pierriers, $\frac{1}{8}$ — 40.

Portières d'embrasures.

Moitié du nombre des canons et obusiers (poids d'une, environ 50 k.). 33.

Rechanges.

Suivant le tableau placé à la fin de ce chapitre.

Bois et métaux pour réparations.

Brancards du milieu de porte-corps $\frac{1}{20}$; de côté de porte-corps, de chariot de parc, forge et chariot de batterie $\frac{1}{30}$. — Corps d'essieu de siége, de charrette, forge et avant-train $\frac{1}{30}$. — Coussinets de culasse $\frac{1}{20}$. — Entretoises de porte-corps et chariot de parc $\frac{1}{20}$. — Épars $\frac{1}{10}$. — Flèches de chariot de batterie et forge $\frac{1}{15}$; d'affûts $\frac{1}{25}$. — Flasques $\frac{1}{30}$. — Jantes $\frac{1}{50}$. — Limons de charrette $\frac{1}{20}$. — Planches de fond de chariot et charrette $\frac{1}{20}$. — Rais $\frac{1}{30}$. — Ridelles de chariot et charrette $\frac{1}{15}$. — Sellettes d'avant-train $\frac{1}{30}$. — Timons $\frac{1}{20}$. — Tirans d'avant-train $\frac{1}{20}$. — Traverses de hayons $\frac{1}{20}$. — Trésailles $\frac{1}{20}$. — Treuils de porte-corps $\frac{1}{20}$. — Volées de derrière $\frac{1}{20}$, de devant $\frac{1}{10}$. — Bois divers équarris. — 100 m. carrés de planches.

Fer neuf de différens échantillons, 40 k. par bouche à feu, 4000 k. — Acier 2 k. *idem*, 200 k. — Feuilles de tôle 50. — Fil de fer 200 k. — Feuilles de fer-blanc 100. — Grains de lumière n.os 1, 2 et 3, 100. — Clous de différens numéros.

Engins et cordages.

Chèvres, avec pied, poulies de la tête, moufle, écharpe et câble, 7 (poids d'une, environ 400 k.). — Chevrettes (12 k.) 34. — Crics (25 k.) 14. — Bronettes, dont $\frac{1}{2}$ à bombes (35 k.), 20. — Civières (20 k.) 7. — Machine à remettre les grains 1. — Romaines (balances) 2.

Câbles de chèvre de rechange 10. — Prolonges doubles 75, simples 75. — Paires de traits à canon 200, de manœuvre 150, de paysan 300. — Menus cordages 100 k. — Ficelles de différentes grosseurs 25 k.

Outils.

Outils d'ouvriers en fer et en bois, assortiment porté par les forges et par 2 chariots de parc.

Outils à pionniers, pour l'artillerie seulement, 4000 (à raison de 40 par bouche à feu), dont 1600 pelles carrées, 270 pelles rondes, 2000 pioches, 130 pics à roc; moitié de manches de rechange. — Si l'artillerie doit fournir les outils à pionniers à toute l'armée, il en faut un nombre égal au moins aux $\frac{4}{5}$ du nombre des soldats.

Outils tranchans : Haches, 5 par bouche à feu, 500. — Serpes, 10 *idem*, 1000.

Scies, 200, $\frac{1}{2}$ de long, $\frac{1}{2}$ passe-partout. — Règles de 2 mètres graduées, mètres, niveaux de maçon, de chaque 100. — Dames 200. — Masses 200. — Faux 8. — Outils de mineurs ... — Paniers à terre, suivant le besoin.

Artifices.

Un double assortiment d'ustensiles, voy. pag. 114.

Salpêtre 700 k. — Soufre, poix noire, poix blanche ou colophane, cire jaune, de chaque 70 k. — Charbon 50 k. — Camphre, essence de térébenthine, de chaque 18 k. — Huile de lin et $\frac{1}{5}$ d'huile de poisson, ensemble 12 litres. — Étoupes ... — Ficelle ordinaire 25 k., goudronnée 100 k. — Fil d'archal et de laiton, de chaque 5 k. — Coton filé 10 k. — Colle forte 3 k. — Rames de papier commun 10. — 2 Tonnes de goudron, 200 k. — 1 Baril de pulvérin, 125 k. — 1 *idem* d'étoupilles, 70 k. — Mèche, 2000 k. — Torches ou flambeaux 100. — Tourteaux goudronnés. — Roche à feu.

Ustensiles à boulets rouges.

Voyez CHAPITRE XV.

Instrumens, ouvrages, fournitures de bureau.

Épronvette, avec globe et plate-forme, 1. — Instrumens vérificateurs des bouches à feu, nn assortiment complet. — Graphomètre, niveaux à bulle d'air avec quart de cercle, boussoles, planchettes, an moins 2 de chaque. — Niveaux à eau avec pieds et voyans, chaînes d'arpenteur, 4. — Jalons de 2 m. 100. — Décimètres, pieds de roi, étuis de mathématiques, longnes vues. — Tables de construction, tables de tir, tables de logarithmes, conrs spéciaux .... — Registres, papier à dessin, papier ordinaire, crayons, encriers portatifs, etc.

Objets divers et menus achats.

Charbon pour les forges, 20000 k. — Vienx oing en barils. — Sacs à terre, 500 par bonche à feu. — Chevaux de frise. — Échelles d'escalade. — Réchauds de rempart 50. — Toiles cirées ou prélats 100. — Meules à aigniser 2. — Couronnes de 24 cerceanx, 25. — Lanternes 100. — Chandelles 50 k. — Bongie 10 k. — Flambeanx de cuivre; briquets, etc. — Toile, ciseaux, fil, aiguilles, etc.

ARMEMENT DES PLACES.

L'armement de tontes les places de France est arrêté par le ministre. Ces places sont divisées en 3 classes, d'après leur importance et la force de leurs onvrages.

Pour établir l'armement d'nne place, on détermine d'abord le nombre des bouches à fen nécessaires à la défense. (Voy. CHAP. XIV.) Les autres objets appartenant à l'armement et à l'approvisionnement penvent généralement être pris dans les proportions suivantes qui sont adoptées pour les places de France.

Affûts y compris les rechanges.

Ponr can. et obus. de 8° montés	sur affûts de place.	1/3	en sus dn nomb. de ces b. à feu.	
—	sur affûts de siége.	1/3	—	Ces affûts ont leurs avant-trains.
—	sur affûts de camp.	1/3	—	
Pour mortiers de 12° et de 10°	....	1/3	—	
—	de 8° et pour pierriers..........	1/4	—	

Voitures.

Chariots porte-corps.....	1/10	des bouches à feu de toutes espèces.	
Charrettes..............	1/20	—	
Chariots de parc.........	1/10	—	
Caissons de campagne.....	1	par bouche à feu pour les batteries de sortie.	
Triqucballes.............	1/25	des bouches à feu.	
Forges.................	1/30	—	indépendamm. des forges perm.
Tombereaux............	1/20	—	

Armes portatives.	Fusils.	Mousquetons.	Paires de pistolets.	Sabres d'infanterie.	Sabres de cavalerie.	
Place de 1.re classe	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{25}$	$\frac{1}{5}$	En sus de l'effectif des troupes de la garnison, dont l'armement est supposé complet.
— de 2.e —	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{25}$	$\frac{1}{5}$	
— de 3.e —	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{25}$	$\frac{1}{5}$	

Fusils de rempart, avec leurs pieds, de 40 à 60 par frout d'attaque.

Projectiles et munitions		par bouche à feu.								Grenades	
				Bombes		Boites à balles					
		Boulets.	Obus.	de 12° et 10°.	de 8°.	de 24 et 16.	de 12 et 8.	d'ob. de 8° et 6°.	Paniers et plateaux pour pierrier.	de rempart	à main.
Pour les fronts d'attaq. places de.	1.e cl.	1000	800	500	700	25	60	30	1000		
	2.e cl.	800	600	400	600	20	40	25	800	3000	5000
	3.e cl.	600	500	300	500	20	40	25	600		
Pour les fronts hors d'attaq. places de.	1.e cl.	300	250	180	250	12	30	15	»	»	»
	2.e cl.	250	200	130	200	10	20	12	»	»	»
	3.e cl.	200	150	90	150	10	20	12	»	»	»

Pour les batteries de sortie 400 boulets et 100 boîtes à balles par canou, 360 obns et 20 boîtes à balles par obusier.

Pour les mortiers à la Coëhorn 600 obus par mortier; pour chaque pierrier, 60 mètres cubes de pierres.

	Places de	1.re classe.	2.e classe.	3.e classe.
Cartouches.	pour fusil d'infanterie, par homme.........	500	400	300
	pour fusil de rempart, par fusil............	500	400	300
	pour mousqueton ou pistolet, par cavalier....	100	80	60

Poudre en barils pour canous, par coup à boulet ou à balles, $\frac{1}{3}$ du poids du boulet.

— pour obusiers, { par obus de 8°, 1k,75 — de 6° et de 24, 1k,50 (y compris la charge de l'obus). par coup à balles de 8°, 6° et 24, 1k,00.

— pour mortiers : par bombe de 12° et 10°, 4k,00 — de 8°, 1k,25 (y compris la charge de la bombe).

— pour pierriers, par coup, 0k,50.

— pour mortiers à la Coëhorn ....

— pour chaque grenade de rempart, 0k,50 — à main 0k,25.

— pour les cartouches portées ci-dessus : par cartouche d'infanterie 0k,0105 — de mousqueton et pistolet, 0k,00525 — de fusil de rempart 0k,008.

— pour artifices, mines et déchets, $\frac{1}{10}$ de l'approvisionnement total.

Plomb en saumons : pour fusil, mousqueton et pistolet, 1k,00 pour 38 balles — fusil de rempart, 1k,00 pour 15 balles — $\frac{1}{15}$ en sus pour déchets.

Fusées à bombes et obus, $\frac{1}{4}$ en sus du nombre de ces projectiles. — Étoupilles, 2 par coup. — Mèche, 20 k. par bouche à feu. — Papier à gargousses, 1 feuille par coup; à cartouches, 2 mains pour 500 cartouches. — Sabots ... — Pierres à feu, 1 pour 20 coups. — Capsules d'amorce pour fusils de rempart.

Armemens et assortimens.

Comme pour l'équipage de siége, excepté qu'il ne faut que 4 leviers, au lieu de 6, et que les 2 masses doivent être remplacées par 2 coins d'arrêt, pour les manœuvres des pièces sur affûts de place.

Plates-formes.

Autant que d'affûts, y compris les rechanges.

Rechanges.

Suivant le tableau ci-après.

Bois et métaux pour réparations.

Flasques $\frac{1}{20}$. — Flèches $\frac{1}{15}$. — Moyeux $\frac{1}{20}$. — Rais $\frac{1}{80}$. — Jantes $\frac{1}{20}$. — Flasques de mortier $\frac{1}{12}$. — Grains de lumière n.os 1, 2 et 3, $\frac{1}{10}$. — 10 leviers de manœuvre par bouche à feu. — Manches d'outils $\frac{1}{2}$. — Fer, 50 k. par bouche à feu. — Clous et vis de différens numéros, 1 k. *idem*. — Acier, 1k,50 *idem*. — Tôle de différens numéros, 1 feuille *idem*. — Fer-blanc, 5 feuilles *idem*. — Assortiment de pièces de rechange pour les armes portatives, voy. Chap. XVII.

Engins et cordages.

1 Chèvre sur chaque partie de l'enceinte où l'on peut en avoir besoin. — 4 crics. — 4 cabestans. — 4 chevrettes. — 1 brouette à bombe par mortier ou obusier. — 1 brouette ordinaire par bouche à feu. — Civières ordinaires, 1 par 4 canons ou obusiers. — Civières à pied, même nombre. — Civières à bombes, 1 par mortier. — 1 machine à remettre les grains de lumière. — 4 tire-fusées. — 2 balances. — Câbles de chèvre, 6 pour 5 chèvres. — 2 prolonges doubles par chèvre. — 30 prolonges simples. — Traits à canons, 3 par canon. — Traits de paysan, 4 *idem*. — Traits de manœuvre, 2 *idem*. — 100 kil. de menus cordages pour 50 bouches à feu.

Outils.

Outils d'ouvriers en fer et en bois pour une demi-compagnie. — Outils d'armuriers pour 12 ouvriers, dont 4 monteurs. — Pour chaque bouche à feu: 8 outils à pionniers, dont $\frac{1}{10}$ pics à rocs, $\frac{2}{10}$ pic-hoyaux, $\frac{1}{10}$ pelles rondes, $\frac{6}{10}$ pelles carrées ; 1 hache et 2 serpes. — Pour 3 bouches à feu : 1 scie, 4 niveaux de maçon, 8 dames, 8 masses, 1 règle de 2m graduée, 1 mètre. — Outils de mineurs.

Artifices, matières et ustensiles.

Comme dans l'équipage de siége. Régler les quantités des matières d'après les ressources de la place. Ajouter un assortiment d'ustensiles à couler les balles de plomb. Augmenter le nombre des artifices confectionnés. Avoir, pour chaque nuit pendant la durée du siége, 5 balles à feu pour le front attaqué et 6 tourteaux goudronnés par bouche à feu. — 6 carcasses par pierrier. — Des fusées de signaux, des torches à éclairer, de la roche à feu.

Ustensiles à boulets rouges.

Voyez Chap. XV.

Instrumens et ouvrages, fournitures de bureaux.

Comme dans l'équipage de siége.

Objets divers et menus achats.

Bois divers pour portières d'embrasures, blindage, etc. Plusieurs centaines de mètres cubes. — Bois pour sabots. — Bois de fascinages et piquets. — Charbon de terre, 5000 kil. par forge. — Vieux oing.... — Meules à aiguiser. — Réchauds de rempart, 2 par bouche à feu. — Sacs à terre, 500 *idem.* — Lanternes pour éclairer, 1 *idem.* — Chandelles, 50 kil., etc.

1 pompe à incendie avec son équipage, 4 seaux par 3 mètres de distance de la prise d'eau au point le plus éloigné des établissemens de l'artillerie.

Outre les objets appartenant à leur armement, les places peuvent renfermer des batteries mobiles, qui doivent avoir leurs caissons et leurs munitions comme les batteries de campagne.

Les places et forts qui ne sont pas dans le cas de soutenir une attaque régulière, sont armés et approvisionnés comme les fronts hors d'attaque.

L'armement et l'approvisionnement des batteries de côtes s'établissent, suivant les circonstances, d'après les bases données pour les places.

ARMEMENS, ASSORTIMENS ET RECHANGES

QUI DOIVENT ÊTRE CONSTRUITS AVEC LES AFFUTS ET VOITURES, POUR FAIRE PARTIE DE TOUS LES ENVOIS DE MATÉRIEL, ET DES ÉQUIPAGES AINSI QUE L'ARMEMENT DES PLACES.

Armemens et assortimens.	Quantité par affût, voiture, etc.									
	de campagne.			de siége.						
	Affût.	Caisson.	Forge.	Affût.	Chariot p.-corps.	Affût de montagne.	Affût de place et côte.	Triqueballe.	Chèvre.	Affût de mortier et pierrier.
Boîte à graisse	»	1/3	»	»	»	»	»	»	»	»
Crochets — à bombes	»	»	»	»	»	»	»	»	»	2
Crochets — à désétouper	1	3	»	»	»	»	»	»	»	»
Curette	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1
Dégorgeoirs — emmanchés, ordinaires	3	»	»	»	»	2	»	»	»	»
Dégorgeoirs — à vrille	1 1/2	»	»	»	»	1	»	»	»	»
Écouvillons	3	»	»	3	»	2	3	»	»	2
Lanternes	»	»	»	1/3	»	»	1/3	»	»	»
Leviers — de pointage ou de manœuvre	2	1	»	8	3	1 1/2	6	4	6	4
Leviers — ferrés	»	»	»	»	»	»	»	»	»	2
Porte-lances	1 1/2	»	»	»	»	1	»	»	»	»
Refouloirs	»	»	»	2	»	»	2	»	»	»
Tire-bourres	1/2	»	»	1/3	»	»	1/3	»	»	»
Tire-fusées	1/8	»	»	1/8	»	»	»	»	»	1/5
Seaux — d'affût	1	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Seaux — de forge	»	»	1	»	»	»	»	»	»	»
Poulies simples enchapées	»	»	»	»	»	»	»	»	3	»
Têtes — d'écouvillons garnies	1/2	»	»	1/2	»	1/3	1/2	»	»	»
Têtes — de refouloirs	1/2	»	»	1/2	»	»	1/2	»	»	»

Ce tableau ne comprend que les objets dont la construction pourrait faire éprouver quelque retard au moment de la formation des équipages; on n'y a pas fait entrer les sacs à charge et à étoupilles, les étuis à lances et doigtiers,

dont la conservation dans les magasins exige des soins, et que l'on peut tirer des ateliers du commerce au moment du besoin ; ni les quarts de cercle, gargousses, bonte-feux, masses, dames, etc., qui penvent s'établir partont très-facilement.

Rechanges.

Rapport du nombre des objets de rechange, avec celui des objets de la même espèce, qui entrent dans la composition des affûts, voitures, etc.

Chapes de roulettes de châssis d'affûts de place et côte		$\frac{1}{20}$.
Chevilles-ouvrières d'avant-train	d'affûts de siége	$\frac{1}{30}$.
	de chariot de parc	$\frac{1}{10}$.
	de haquet à bateau	$\frac{1}{10}$.
Chevillettes	de cheville-ouvrière dc chariot de parc	$\frac{1}{10}$.
	de crochet-cheville-onvrière	$\frac{1}{20}$.
Clavettes	d'arrêtoir de coffre à munitions	$\frac{1}{10}$.
	de manchon de timon	$\frac{1}{10}$.
	de sus-bandes	$\frac{1}{10}$.
Crochets-chevilles-ouvrières		$\frac{1}{30}$.

Crampons de boîtes de roues de campagne, $\frac{1}{30}$ — de siége, $\frac{1}{40}$.
Écrons n.° 1, $\frac{1}{15}$ — n.° 2, $\frac{1}{10}$ — n.° 3, $\frac{1}{8}$ — n.° 4, $\frac{1}{6}$ — n.° 5, $\frac{1}{5}$.
Esses d'essieux n.° 1, $\frac{1}{8}$ — n.° 2, $\frac{1}{5}$ — n.° 3, $\frac{1}{5}$.
Essieux n.° 1, $\frac{1}{25}$ — n.° 2, $\frac{1}{8}$ — n.° 3, $\frac{1}{40}$ — n.° 4, $\frac{1}{40}$.
Flèches ferrées de caisson, chariot de batterie et forge, $\frac{1}{20}$.
(Tontes ces flèches doivent avoir la longueur de celle de la forge, et conserver leur équarrissage entier en arrière des plaques d'appui de roue.)
Manchons de support de timon, $\frac{1}{15}$.
Plaques circulaires de petits châssis d'affûts de place et côte, $\frac{1}{40}$.
Roues n.° 1, $\frac{1}{15}$ — n.° 2, $\frac{1}{10}$ — n.° 3, $\frac{1}{10}$ — n.° 4, $\frac{1}{20}$ — n.° 5, $\frac{1}{15}$.

Rondelles	de bout d'essieu n.° 1, $\frac{1}{15}$ — n.° 2, $\frac{1}{10}$ — n.° 3, $\frac{1}{20}$.
	d'épaulement n.° 1, $\frac{1}{20}$ — n.° 2, $\frac{1}{15}$ — n.° 3, $\frac{1}{20}$.
	de manchon de support de timon, $\frac{1}{15}$.

Rosettes n.° 1, $\frac{1}{30}$ — n.° 2, $\frac{1}{10}$ — n.° 3, $\frac{1}{15}$ — n.° 4, $\frac{1}{10}$ — n.° 5, $\frac{1}{10}$.
Roulettes de châssis d'affûts de place et côtc, $\frac{1}{20}$.
Sus-bandes d'affûts de siége et de campagne, $\frac{1}{15}$.

Timons	de campagne et chariot de parc, ferrés $\frac{1}{5}$ — en blanc, $\frac{1}{5}$.
	de siége, ... ferrés $\frac{1}{8}$ — en blanc, $\frac{1}{8}$.

Vis de pointage de campagne, de siége et de place et côte, $\frac{1}{8}$.
Volées de devant d'avant-train de siége, ferrées $\frac{1}{8}$ — en blanc, $\frac{1}{8}$.

Les rcchanges en bois, autres que ceux portés dans ce tableau, qui entrent dans les approvisionnemens, ne doivent se composer que de bois débités, les bois façonnés d'avance pouvant être détériorés par la dessiccation ou par qnelque antre cause, et n'étant presque jamais propres à être employés au moment du besoin. Pour les parcs on prend ces bois, au moment de la formation des éqnipages, parmi ceux qui ont atteint le degré de siccité convenable, et, autant qne possible, on les dégrossit ponr en diminner le poids.

CHAPITRE XI.

CONDUITE DES BATTERIES, PARCS ET CONVOIS.

Réception d'un parc ou d'une batterie.

L'officier chargé du matériel, avec un garde, et en présence de l'officier ou employé qui fait la remise, s'assure de l'exactitude de l'inventaire dans tous ses détails. Il fait un examen minutieux des voitures et munitions, aidé d'un officier d'ouvriers ou des ouvriers dont il peut disposer. Il vérific la quantité, la qualité, la disposition et le chargement de tous les objets.

Roues. Frapper sur les rais, et particulièrement vers les pattes et les broches, pour s'assurer qu'ils ne sont pas fendus; sur les jantes, pour reconnaître si elles n'ont pas des éclats à leur jonction; sur les cordons et frettes, pour voir s'ils joignent bien et s'ils ne sont pas cassés. Examiner si les épaulemens des rais ne portent pas sur le moyeu ou sur la jante, ce qui exigerait que la roue fût châtrée. Sonder tous les assemblages avec une pointe à tracer; particulièrement sur le moyeu; si la pointe pénètre, enlever un peu de bois d'un coup de ciseau, pour voir s'il est sain; dans le cas contraire il faut que la roue soit changée. S'assurer que les boîtes des roues ne jouent pas.

Corps des voitures. Sonder les bois aux assemblages, dans les parties horizontales, et partout où l'eau peut séjourner. Voir si les chaînes d'enrayage et d'attelage ont la longueur voulue. Vérifier si les objets d'armement et d'assortiment sont à leur place et en bon état; s'il ne manque aucunes clavettes, chaînettes, rondelles, esses, etc.

Munitions et artifices. Faire ouvrir les coffres à munitions, en choisissant autant que possible un temps sec et les heures de soleil. Vérifier la quantité et l'état des munitions et des artifices, le calibre des sachets et des projectiles. Voir si le chargement est bien fait. Le nombre des lances à feu doit être au moins le 5.e de celui des coups, et le nombre des étoupilles au moins de $\frac{1}{4}$ plus fort que ce dernier.

Armemens, outils, rechanges. Essayer les leviers de pointage à tous les affûts. S'assurer que les coffres et caisses d'outils sont garnis au complet d'outils d'ouvriers en fer et en bois, de ferrures de rechange et d'approvisionnement; que les autres objets de rechange sont placés sur les voitures d'une manière régulière et dans la proportion déterminée.

Cet examen terminé aussi exactement que les circonstances le permettent, le commandant signe l'inventaire qui lui est présenté, en double expédition, par l'officier ou l'employé chargé de faire la remise, et il devient responsable de la conservation du matériel. Aussitôt une garde est établie au parc.

Dispositions avant le départ.

Faire au matériel les réparations qui ont été jugées nécessaires, et prendre des mesures pour que tous les objets soient complétés, selon les besoins et les circonstances. Approvisionner les boîtes à graisse à raison de $\frac{1}{2}$ de kil. au moins par essieu.

Numéroter les voitures suivant l'ordre dans lequel elles doivent marcher.

Autant que possible former les attelages de chevaux de même taille et d'égale force. Éviter de mettre ensemble 2 chevaux fongueux. Mettre les plus forts au timon, les plus faibles au milieu ; le plus ancien conducteur ou soldat du train au timon, le moins ancien au milieu, quand il y a 6 chevaux.

Les armemens des pièces sont distribués aux canonniers, qui en deviennent responsables. Chaque chef de pièce vérifie le matériel de sa pièce et de son caisson, et en surveille l'entretien.

Deux ou trois jours avant de se mettre en route, le commandant passe une revue pour s'assurer que ses ordres ont été exécutés. Il porte principalement son attention sur les chevaux et les harnais. Il vérifie la ferrure, les fers forgés de rechange (2 par cheval) les clous, la longueur des traits, l'embouchure des chevaux. — Chaque chef de batterie ou de compagnie passe en outre la revue de l'armement, équipement, habillement, linge et chaussure, effets de campement, afin de s'assurer que les hommes ont tout ce qui est ordonné par les réglemens, et rien de plus.

Ordre de marche.

Avant le départ, le commandant donne un ordre de service à suivre pendant la route ou la campagne, pour faire connaître d'avance à chacun ce qu'il aura habituellement à faire en présence de l'ennemi, dans les marches et pendant le repos.

Dans l'intérieur ou en pays tranquille, un officier précède la colonne de 24 heures. Il est chargé de préparer le logement et des autres soins communs à toutes les troupes en marche. Il doit de plus reconnaître un emplacement convenable pour le parc ; faire désigner un corps-de-garde à proximité ; faire en sorte que les canonniers et les chevaux soient logés dans le même quartier, et rapprochés du parc autant que possible.

L'officier de distribution part avec les fourriers 1 heure avant la colonne.

La troupe se rend au parc une demi-heure avant le départ, pour atteler et charger le fourrage, s'il y a lieu.

Il est sévèrement défendu de placer sur les voitures ou les chevaux aucun objet étranger au service, excepté les fourrages et les vivres, lorsque les circonstances l'exigeront, et les sacs des hommes non montés, lorsque la permission en sera accordée. Le fourrage doit être attaché sur les coffres, de manière que l'on puisse les ouvrir facilement, et qu'il reste toujours des coffres libres au besoin. Une partie de l'avoine se place sur la flèche. On ne transporte du fourrage que pour 3 jours au plus.

Les *batteries* marchent sur une file suivant l'ordre des numéros des voitures ; les pièces en tête, chacune suivie de son caisson ; la réserve sous les ordres du capitaine en second et dans l'ordre suivant : Les caissons à munitions par calibres, caissons d'infanterie, affûts de rechange, chariots de batteries, forges ; les servans aux pièces, les hommes en sus à la réserve, les ouvriers aux forges ; les chevaux de main à la queue de la colonne, jamais attachés derrière les voitures. S'il y a plusieurs batteries, elles alternent pour le rang à prendre dans la colonne.

Les *parcs de campagne*, dans le même ordre. Les canonniers ordinairement en petit nombre, répartis le long de la colonne ; les ouvriers aux forges ; les chevaux de main derrière. Lorsque les parcs sont nombreux, on peut les partager en divisions, qui alternent entre elles pour le rang dans la marche ; des

officiers supérieurs les commandent ; des officiers et sous-officiers sont attachés aux subdivisions.

Les *équipages de siége* sont partagés en divisions, dont chacune se compose d'un certain nombre de bouches à feu rangées par calibre, des affûts, des voitures qui portent leurs approvisionnemens de toutes espèces, des chariots d'outils, des forges; les hommes et les chevaux, comme dans les parcs de campagne.

Les *convois*, en général, sont dans un ordre analogue.

Pour les *équipages de ponts*, voyez CHAP. XVI.

L'allure doit être de 4000^{m} par heure en pays plat, réglée et sans à-coup. Les voitures qui perdent leur distance, la reprennent sans trotter. On marche sur une seule file, tenant la droite de la route et ne la traversant jamais sans nécessité.

En cas d'accident survenu à une voiture, on la fait sortir de la file pour la réparer; elle prend ensuite rang dans la colonne à l'endroit où elle se trouve. Selon l'urgence, on la décharge et même on la démonte, et on répartit sur les autres voitures son chargement et ses différentes parties; ou bien on la laisse sur reçu aux autorités civiles ou militaires voisines.

Dans les batteries en présence de l'ennemi, chaque voiture doit reprendre sa place le plus tôt possible ou être remplacée.

Tous les hommes montés doivent toujours être à cheval, en passant dans les lieux habités. On fait porter les armes ou mettre le sabre à la main, en entrant dans les villes ou bourgs.

Les officiers et sous-officiers voient souvent défiler la partie de la colonne à laquelle ils sont attachés. Dans les marches avec troupes ils veillent constamment à ce que la colonne ne soit pas coupée et à ce que l'ordre établi soit conservé.

Les gardes dans les batteries surveillent la réserve et dans les parcs se partagent les divisions; ils veillent au chargement, font faire les réparations urgentes, et prennent note de celles qui doivent être faites à l'arrivée.

Avant-garde, arrière-garde, escorte.

Dans les batteries ou les parcs l'artillerie fournit toujours une avant-garde et une arrière-garde. La garde montante forme l'avant-garde à 200^{m} de la tête; elle fait écarter les obstacles qui arrêteraient la marche de la colonne; éteindre les feux qui pourraient se trouver à sa proximité, et fermer les boutiques dans lesquelles des forges sont allumées; prévenir le commandant des réparations nécessaires au chemin, lorsqu'elle ne peut pas les exécuter elle-même. La garde descendante, à 200^{m} de la queue, veille à ce que rien ne se perde, à ce que les hommes ne restent pas en arrière; elle se porte au secours des voitures qui ont éprouvé quelque accident, et laisse une garde à celles qui sont obligées de rester pendant quelque temps en arrière pour des réparations, en supposant qu'elles puissent le faire en sûreté.

A portée de l'ennemi les parcs qui sont isolés de la masse des troupes, ont une escorte d'infanterie. Cette escorte fournit une avant-garde et une arrière-garde plus fortes, et qui se tiennent à une plus grande distance de la colonne, de manière qu'en cas d'attaque celle-ci ait le temps de se mettre en défense. Le reste de l'escorte se partage en pelotons sur les flancs de la colonne, éclaire le pays, fouille les endroits couverts, les défilés, prend des positions. Ses détachemens sont au besoin appuyés par quelques pièces. Les rapports entre les commandans de l'escorte et les officiers d'artillerie sont réglés par l'art. 140 de l'ordonnance du 3 Mai 1832. (Voy. CHAP. XX.)

Montées et descentes.

Dans les montées, faire mettre pied à terre aux conducteurs, laisser plus de distance entre les voitures, caler les roues de temps en temps pour reposer les chevaux. Dans une montée rapide, doubler les attelages, faire monter le parc en 2 fois. N'atteler jamais plus de 10 chevaux à une voiture. S'il y a de la glace, la casser et la couvrir de terre.

Dans les descentes, les conducteurs du timon restent à cheval, les autres mettent pied à terre et empêchent leurs chevaux de tirer. Si la descente est rapide, surtout s'il y a de la neige ou du verglas, il faut enrayer; les servans se tiennent prêts à caler les roues. Si la descente est longue, on change de rais la chaîne d'enrayage; aux affûts de siége et porte-corps, il ne faut pas passer la chaîne entre les rais où se trouvent les écrous des boulons de bande.

Lieux habités.

Les éviter autant que possible; tourner les villes et les villages, lorsqu'on peut le faire sans alonger beaucoup le chemin. Lorsqu'on est obligé de les traverser, faire serrer les voitures; empêcher de trotter; prendre les précautions les plus minutieuses contre le feu; si quelques voitures laissent tamiser la poudre, faire arroser les rues, laisser entre ces voitures des intervalles de 40 à 50 mètres, ou leur faire prendre la queue de la colonne.

Passages difficiles.

S'informer chaque jour des difficultés que présentera la route le lendemain; partir de manière à franchir les mauvais pas à l'heure la plus convenable. Suivre les chemins les plus frayés, quoique plus longs. Au besoin, prendre des guides et les surveiller.

Employer les canonniers, l'escorte, et même des paysans, munis de cordages, pelles, pioches, leviers, haches, fascines, fagots, pour faire au chemin les réparations nécessaires, ou aider les efforts des chevaux.

Laisser quelques pas de distance entre les voitures, faire tirer avec force et ensemble. S'il le faut, doubler les attelages.

Quand le passage doit être long, pour ne pas fatiguer les chevaux inutilement, partager la colonne en plusieurs sections, chacune de 30 voitures environ; les sections paires s'arrêtent en avant de l'obstacle et font reposer et manger les chevaux; les sections impaires le franchissent successivement et s'arrêtent de l'autre côté; la première se remet en marche avant que la dernière n'ait passé, et chacune reprend son rang dans la colonne.

Sur des pentes rapides fixer des palans, des moufles, à des arbres, des rochers, des murs, des pieux, des pièces de bois posées en travers sur le sol et retenues par de forts piquets; s'en servir pour faire monter les voitures ou les retenir à la descente; y appliquer la force des chevaux; établir un treuil, etc.

S'il y a des gués à passer, il faut d'abord les reconnaître. Lorsque la profondeur dépasse $0^{m},80$, l'eau peut atteindre les coffres; il faut alors, suivant les circonstances, prendre des moyens pour que les munitions ne soient pas avariées; les décharger ou séparer les coffres des voitures, et les passer en bateau. — Disposer le terrain, pour faciliter l'entrée et la sortie. — Faire garder aux voitures à l'entrée une distance suffisante. Faire prendre aux chevaux une allure ferme et décidée sans trotter; les empêcher de boire, afin de ne pas retarder la colonne.

Sur les ponts mobiles ou peu solides, faire passer les voitures une à une, les conducteurs à pied soutenant leurs chevaux. — Renforcer les ponts, s'il y a lieu, par des étais, par des corps d'arbres placés suivant la longueur, et d'autres plus faibles sur la largeur. — Sur un pont volant, après avoir placé les voitures, dételer les chevaux, les tenir par la bride; si la rivière est agitée, enrayer les voitures.

On peut faire passer des pièces de canon sur le fond d'une rivière. On reconnaît aussi bien que possible, l'endroit le plus convenable pour le passage. On attache un cordage d'une force et d'une longueur suffisantes à l'essieu de l'avant-train; on ôte le timon, ou bien on le brêle sur ce cordage. On en passe le bout sur l'autre rive, où l'on établit un treuil, des palans, etc. Quelques hommes sur la 1.re rive retiennent la pièce, au moment de sa descente dans l'eau, au moyen d'un cordage attaché à la tête de l'affût, et faisant 2 ou 3 tours sur un fort piquet. On facilite le passage en attachant à la pièce, bien symétriquement, des tonneaux vides, des outres, etc.

Sur un lac, un marais, une rivière glacés, marcher sans lenteur ni précipitation, les chevaux menés à la main, en laissant de grandes distances entre les voitures; surtout reconnaître le passage avec soin. (Voy. Chap. XVI.)

Dans les défilés, hâter la marche, faire serrer les voitures, arrêter la colonne de l'autre côté pour la rallier.

Marches de nuit.

Les éviter autant que possible. Redoubler d'attention. Faire serrer les voitures; les faire marcher dans la même voie. Veiller à ce que les hommes montés ne s'endorment pas; ne pas permettre qu'ils mettent pied à terre. Faire de temps en temps soulever les traits, surtout après les haltes et les temps d'arrêt, pour s'assurer que les chevaux ne sont pas empêtrés. Dans les passages difficiles, et par une nuit obscure, allumer des torches, que l'on porte à distance des voitures et avec précaution. Devant l'ennemi, faire observer le silence. Dans des circonstances où il importe qu'aucun bruit ne puisse être entendu, faire envelopper les roues, les chaînes, rechanges et armemens avec de la paille.

Haltes.

Trois quarts d'heure après le départ, faire une halte de 10 minutes. Même halte d'heure en heure. On en profite pour reprendre les distances, faire rejoindre les voitures en retard, ressangler les chevaux, replacer les couvertures et rétablir le chargement. Lorsque la route est bonne, et la distance à parcourir pas trop considérable, ces haltes suffisent. — Dans les marches longues et pénibles, ou quand la chaleur est trop forte, on fait une halte d'une heure à moitié chemin; on choisit un emplacement où l'on puisse parquer et où l'on trouve de bonne eau; on distribue du fourrage aux chevaux, ou les fait boire et on leur donne l'avoine qu'on a eu soin de conserver.

En pays ennemi les haltes ne doivent se faire que dans un lieu bien découvert, loin de tout défilé. On fait parquer les voitures, s'il est possible, ou bien on les fait doubler; elles restent attelées; on ne fait pas boire tous les chevaux en même temps. S'il est nécessaire, l'escorte prend des positions; on met des pièces en batterie sur les approches.

Le commencement d'une halte, grande ou petite, est toujours indiqué

par une sonnerie, la fin par la sonnerie *à cheval*, et la reprise du mouvemeot par le premier couplet *de la marche.*

Cas d'attaque.

L'escorte prend les positions indiquées par les circonstances, et fait face à l'ennemi. On fait serrer les voitures, qui continuent à marcher. Si l'attaque devient plus sérieuse, on les fait doubler. Au besoin on s'en fait un retranchement, en se couvrant principalement de celles qui ne contiennent pas de poudre, ou se plaçant derrière celles qui en contiennent à la distance de 30 à 40 mètres. Quelques pièces, en batterie en dehors du parc, tirent à balles; les canonniers non employés aux pièces font feu du mousqueton et du pistolet. Si les localités et les circonstances le permettent, on forme les voitures en un ou plusieurs carrés assez vastes, les chevaux en dedans, les pièces sans avant-train en dehors, les défeoseurs au milieu.

Arrivée.

L'officier qui a précédé la colonne, vient à sa rencontre pour la conduire à l'emplacemeot du parc, faire connaître la manière dont le logement est établi, les lieux de réunion, de distributions, etc.; informer le commandant des ordres qu'il a pu trouver pour lui.

Emplacement du parc. Autant que possible on choisit un terrain inculte et sec, sans être pierreux, découvert, assez spacieux, pas trop accidenté, d'un accès facile, ou pouvant être rendu tel avec peu de travail, éloigné des habitations de 100 mètres au moins, et de 500 à 600 mètres au plus.

Manière de parquer. Suivant le terrain dont on peut disposer, on parque sur 2 ou plusieurs lignes. — Dans les batteries les pièces et les premiers caissons se forment suivaot leur ordre de bataille; les voitures de la réserve à la gauche ou en arrière, suivant l'emplacement, et conservant leur ordre de marche. — Dans les parcs ou convois, on forme successivement les différentes lignes suivant l'ordre de marche; les pièces en 1.re ligne, les plus forts calibres à la droite. — Il doit y avoir au moins 2 mètres entre les moyeux; 10, 7 ou 4 mètres entre les timons d'une ligne et les voitures de la ligne précédente, suivaot que les attelages sont à 8, 6 on 4 chevaux. — Tous les timons tournés vers le côté par où l'on doit sortir. — Les forges toujours à 100 mètres de distance et sons le vent du parc.

Garde du parc. Aussitôt que la troupe est rénnie, et pendant que les voitures continuent à se placer, on établit la garde dans uoe maison à proximité, on bien sous une tente ou une baraque. — Elle se compose : dans les parcs, d'un poste d'infanterie et d'artillerie, commandé par un officier d'infanterie; dans les batteries, d'un poste d'artillerie, commandé par nn sous-officier ou brigadier. Le nombre des factionoaires varie selon les circonstances; autant que possible, il y en a toujours de l'artillerie. — On fait des rondes, pour s'assurer que toutes les précautions sont bien observées. — Aucun étranger, aucun sous-officier, canonnier ou soldat, ne doit pénétrer daos le parc, sans être conduit par un officier ou un garde. Aucun objet ne doit sortir du parc sans l'ordre du chef du poste. Peodant la nuit on n'y laisse introduire personne qui ne soit accompagné par le chef ou par un sous-officier du poste; on double les sentinelles.

La garde étaut établie, les logemens sont distribués, et des ordres sont

donnés pour les distributions, pansages et rassemblemens, pour les appels et pour les cas d'alerte.

Visite du matériel; graissage des voitures.

Le garde visite avec soin les voitures, chargemens, munitions, et fait faire sur-le-champ les réparations. — Il ouvre quelquefois les caissons par un temps sec. — Il place des bouts de planche ou des cales sous les roues, lorsque le terrain est humide. — Si le séjour se prolonge, il fait de temps en temps avancer ou reculer les voitures de 2 ou 3 pas. — Il fait disposer les issues du parc pour le départ.

Tous les 5.es jours de marche le garde fait graisser toutes les voitures. — Il faut environ 0^k,120 de graisse pour chaque essieu. On doit particulièrement en couvrir la portion de la fusée voisine de l'épaulement. — La graisse qu'on emploie de préférence est le vieux oing, graisse de porc qu'on a laissée vieillir pour qu'elle soit plus molle. Lorsqu'elle est fraîche, il convient de la piler. A défaut de vieux oing, on prend une graisse quelconque, fondue avec de l'huile, si elle est trop dure.

Le garde emploie ordinairement pour ces corvées les hommes du poste. Si leur nombre est insuffisant, il s'adresse à l'officier chargé du matériel; celui-ci demande au commandant les hommes nécessaires.

Ferrage et harnais (voyez Chap. IX).

Les visiter fréquemment, en présence du maréchal-ferrant et du bourrelier. Faire tenir au complet les approvisionnemens en fer, clous,..... cuirs, courroies, boucles, bourre...... Ordinairement il y a des marchés passés avec ces ouvriers par les conseils d'administration.

Camps et bivouacs.

Lorsque les batteries se trouvent en ligne avec d'autres troupes, l'emplacement qu'elles doivent occuper est déterminé par l'ordre de bataille, et elles établissent leur campement suivant les dispositions prescrites. (Voy. Chap. XVIII.)

Pour une batterie ou un parc isolé, ou lorsque l'emplacement n'est pas obligé, on choisit un terrain découvert, uni, dont les abords soient faciles, assez éloigné des habitations, salubre, à proximité de l'eau, des fourrages et de quelques plantations qui puissent fournir des abris contre la pluie ou l'ardeur du soleil.

Si l'on craint une attaque, on dispose les voitures en carré, les pièces aux angles; la troupe et les chevaux s'établissent en dehors, et rentrent dans l'intérieur si la défense l'exige.

On doit éviter d'attacher les chevaux aux voitures; il faut au besoin les attacher à des prolonges tendues sur des piquets.

Vivres et fourrages.

Lorsque les distributions n'ont plus lieu, et que les corps sont obligés de s'approvisionner eux-mêmes, ce service doit se faire avec ordre et en armes. — Des détachemens sont commandés et conduits par des officiers ou sous-officiers, qui s'entendent autant que possible avec les autorités locales, et qui prennent toutes les précautions contre les surprises. — On emploie des chevaux de trait avec des voitures de paysans. 4 chevaux peuvent conduire 40 rations de fourrage sec, et 20 de vert (800 kil.); 1 cheval porte 4 rations de fourrage sec (80 kil.). — On laisse toujours au parc assez de chevaux pour l'atteler au besoin.

DONNÉES RELATIVES à la répartition des chevaux, à la longueur des colonnes, à l'espace nécessaire pour parquer, pour tourner.		Nombre de chevaux qu'on attèle ordinairement.	Longueur depuis l'extrémité postérieure jusques au bout du timon.	Longueur depuis l'extrémité postérieure jusques à la tête du 1er cheval.	Diamètre du cercle dans lequel la voiture peut tourner à 2 chevaux.	Diamètre du cercle dans lequel la voiture peut tourner à 6 chevaux.
			m.	m.	m.	m.
Affût de siége de 24	port. sa pièce (posit. de route)	8	7,570	16,30	10,50	15,50
	portant 1 obusier de 8° (*id.*).	8	7,300	16,00	»	»
	allant à vide	4	7,300	11,20	»	»
Affût de siége de 16	port. sa pièce (posit. de route)	8	7,410	16,10	10,30	15,20
	allant à vide	4	7,200	11,10	»	»
Affût de campagne de 12	portant sa pièce	6	7,570	13,60	10,10	15,00
	— 1 obusier de 6°	6	7,345	13,30	»	»
	de rechange, sans écouvillon.	4	7,010	10,40	»	»
Affût de campagne de 8	portant sa pièce	6	7,360	13,40	10,00	14,80
	— 1 obusier de 24	6	7,235	13,20	»	»
	de rechange, sans écouvillon.	4	6,960	10,00	»	»
Caisson	chargé, av. roue de rechange.	6	7,320	13,40	9,80	14,70
	vide, sans roue de rechange.	2	6,750	»	»	»
Chariot de batterie m. 1833,	chargé, fourrag. baissée à 45°	4	8,150	12,50	10,60	»
	vide, fourragère relevée	2	7,600	»	»	»
Forge de campagne chargée		6	7,210	13,20	10,50	»
Chariot porte-corps chargé		8	7,290	16,00	10,10	14,90
Chariot de parc chargé		6	7,000	13,00	10,30	15,30
Charrette de siége chargée		2	3,960	7,80	»	»
Haquet	chargé des poutr. et du bateau	6	10,830	16,80	11,20	15,20
	allant à vide	4	8,920	11,10	»	»

		m.
Longueur du timon en avant de la volée de l'avant-train	de campagne	2,740
	de siége	3,000
	de chariot de parc et de baquet.	2,830
Longueur d'un cheval dans ses traits, ordinairement comptée à		3,000
Intervalle à laisser dans la file entre une voiture et la tête des chevaux de celle qui la suit		1,000
Intervalle entre les voitures d'une même ligne, au parc		2,000
Voie des voitures de campagne 1m,525; de siége		1,545

Dans la longueur de chaque voiture attelée on a compté 3m,900 pour les premiers chevaux seulement, la longueur des traits pour ceux du milieu, et pour ceux de derrière aussi la longueur des traits, ou bien celle du timon, lorsqu'il y a une volée de devant.

Le temps nécessaire pour mettre en file un parc ou un convoi s'évalue d'après la somme des longueurs des voitures attelées, augmentée de 1 mètre par voiture, plus $\frac{1}{2}$ en sus du total pour les accidens ordinaires, à raison de 1 heure par 4000 mètres.

Les essieux ayant tous près de 2 mètres de longueur, on a le nombre de mètres carrés nécessaires pour un parc, en multipliant par 4 la longueur des voitures attelées, augmentée de 1 mètre par voiture, et en prenant pour toutes les voitures de chaque ligne la longueur de celles qui sont les plus longues.

L'espace nécessaire pour tourner est donné d'après les essais faits à Toulouse en 1834. Les cercles dont on donne les diamètres sont ceux que décrivent les sous-verge, en tournant au pas, la roue intérieure de l'avant-train rapprochée autant que possible de la plaque d'appui, sans frotter contre. Le diamètre du cercle décrit par la roue extérieure est en général de 1m,50 plus petit que celui du cercle décrit par les sous-verge. Lorsqu'on tourne au trot, les diamètres des cercles des sous-verge augmentent de 1 à 3 mètres environ.

Le poids à tirer par cheval en campagne ne doit pas aller, outre la voiture, à plus de 250 à 300 kil. Le cheval attelé ou chargé ne peut pas fournir plus de 12 à 14 lieues par jour.

Embarquement et débarquement d'artillerie.

Dresser un état des objets à embarquer; faisant connaître leur nombre, les poids individuels, le poids total par espèce, et conservant une large colonne d'observations. — Dans l'évaluation des poids, augmenter de moitié celui des objets encombrans, qui pèsent peu sous un volume assez considérable, comme les armemens, outils à pionnier.... — Demander les bâtimens nécessaires pour le transport du poids total. — Préférer les bâtimens pontés à ceux qui ne le sont pas, surtout s'il y a des munitions à embarquer.

Le port des bâtimens s'estime par *tonneaux* pesant 2000 livres (979 kil.). Le lest ne doit pas compter dans le port attribué à un bâtiment; il faudrait en déduire $\frac{1}{3}$ pour le lest, s'il y était compris. — Les capitaines ont ordinairement une attestation du port de leurs bâtimens. Au besoin on peut l'estimer par cette formule de jaugeage : multipliez l'une par l'autre les 3 dimensions principales du bâtiment réduites en pieds; divisez le produit par 94; le quotient est le nombre de tonneaux.

Faire un état de répartition entre les bâtimens et l'état des objets à embarquer sur chaque bâtiment, en double expédition, dont l'une est remise au commandant du bord, et l'autre, signée de lui, reste entre les mains du garde d'artillerie. — Souvent les capitaines des bâtimens se disent surchargés long-temps avant de l'être; veiller à ce que le chargement soit complet, à ce que la capacité du navire soit bien employée.

Répartir le chargement suivant le but qu'on se propose. Pour une expédition, placer sur chaque bâtiment tout ce qui est nécessaire pour agir au moment du débarquement, malgré les retards que d'autres bâtimens auront pu éprouver. Mettre avec chaque bouche à feu ses armemens, munitions et les voitures qui doivent les transporter en tout ou en partie; les plates-formes, outils, instrumens, matériaux pour la construction des batteries, s'il s'agit d'un siége. Si un certain calibre est indispensable pour une opération, ne pas mettre sur le même bâtiment toutes les bouches à feu de ce calibre, afin de ne pas en être totalement privé par un accident.

Démonter les affûts, voitures et avant-trains, en ôtant les roues, les coffres et, s'il le faut, les essieux. Placer dans des caisses les ferrures, avec les outils nécessaires pour remonter les voitures. Numéroter les voitures d'une manière durable, et marquer chaque objet détaché du numéro de celle à laquelle il appartient.

Les munitions confectionnées, bien étoupées dans des caisses, pesant de 65 à 75 kil., munies de 2 poignées en cordage, fermées avec des vis à bois ou avec 2 cercles qui les enveloppent. — Les gargousses, fusées à bombes, artifices et matières d'artifices, dans des tonneaux. — Les poudres, en barils de 50 kil. autant que possible, ceux de 100 kil. étant difficiles à manier. — Les écouvillons, refouloirs, tire-bourres, lanternes, réunis en faisceaux, par calibre, pour 1 ou 2 pièces, liés autour de 2 ou 3 plateaux circulaires avec échancrures; les gargoussiers, dans l'intérieur de ces faisceaux. — Les autres objets d'armement ou d'assortiment, les outils à pionniers, règles, niveaux, etc., réunis par espèces, en paquets ou dans des caisses. — Les bouchons de foin, par 100 ou 150 du même calibre, dans des sacs ou des filets. — Les armes portatives, dans des caisses. — Chaque caisse, tonneau, etc., étiqueté de l'espèce et de la quantité des objets.

Placer les objets les plus lourds en dessous, en commençant par les projectiles (bombes et obus vides), ensuite les bouches à feu, plates-formes, affûts, voitures, avant-trains, coffres, etc. — Les caisses d'armes et de munitions, dans les endroits les moins exposés à l'humidité. — Éviter de rien mettre dans la partie inférieure de la cale, où l'eau pénètre ordinairement; s'il y a urgence, n'y placer que les objets les moins susceptibles de se détériorer, les bois de fortes dimensions.

Si le débarquement doit avoir lieu devant l'ennemi, charger de manière à pouvoir débarquer sur-le-champ quelques pièces de campagne, leurs armemens et leurs munitions, les chevaux de frise et les outils pour se retrancher ou faciliter les abords. — Les pièces et leurs affûts peuvent se placer sur le pont, le long du bastingage, dans les endroits où elles ne gênent pas les manœuvres. — Les voitures et les affûts démontés, les premiers à prendre, s'arriment facilement sur les porte-haubans, entre le bastingage et les haubans.

Dans une expédition où il se trouve beaucoup de bâtimens, chacun d'eux doit porter à tribord, à bâbord et sur un guidon au haut du grand mât, un numéro facile à distiguer. Au moyen de ces numéros, marqués sur l'état d'embarquement, on connaît à chaque instant les ressources dont on peut disposer. — Quelques bâtimens, distingués par un pavillon particulier, doivent être spécialement affectés au transport des poudres, des artifices, des munitions qui peuvent être séparés des pièces.

Débarquer d'abord les pièces destinées à agir. — Suivre pour le débarquement l'ordre contraire à celui de l'embarquement. — Remonter le plus vite possible les voitures qui doivent servir au transport. — Réunir les objets, par espèces, assez loin du bord pour ne pas en être embarrassé. — Pour les poudres et les munitions qui ne doivent pas être transportées de suite, prendre toutes les précautions nécessaires, afin de prévenir la confusion, les avaries, les accidens.

S'il est nécessaire de transborder, ou si on laisse des objets sur les bâtimens, avoir soin de les noter sur les états.

Les équipages des bâtimens sont chargés de l'embarquement et du débarquement, qu'ils exécutent facilement au moyen des vergues et de palans. Il suffit ordinairement de leur fournir des rouleaux et des chantiers pour approcher les attirails du bord. — Dans quelques circonstances il est nécessaire d'établir des culées de ponts sur chevalets, des chèvres à haubans, grues, etc. — A défaut des moyens ordinaires, établir une grue provisoire; percer un arbre, environ au tiers de sa longueur, d'une mortaise alongée; fixer sur le sol un châssis portant une forte cheville verticale; poser l'arbre sur ce châssis, en faisant entrer la cheville dans la mortaise, comme une cheville-ouvrière, mais de manière que les extrémités de l'arbre puissent s'élever et s'abaisser; tourner vers le fardeau la partie de l'arbre la plus courte, et brêler le fardeau à l'arbre en soulevant l'autre extrémité; abaisser ensuite cette extrémité, et faire tourner l'arbre autour de la cheville, jusqu'à ce que le fardeau soit au-dessus de la barque; le laisser descendre doucement, et le détacher. Si on ne peut pas se procurer un arbre ou une pièce de bois convenable, brêler et cheviller ensemble des poutrelles.

CHAPITRE XII.

MANŒUVRES DE FORCE.

BOUCHES A FEU DE CAMPAGNE.

Les manœuvres peuvent être exécutées par les hommes attachés au service d'une pièce, et n'exigent pas d'autres agrès que les armemens de la pièce.

Il faut toujours commencer par ôter l'avant-train, et retirer tous les armemens qui sont portés par l'affût.

Changer une roue.

Assurer les sus-bandes. Lever la vis de pointage de toute sa hauteur. Soulever l'affût à l'aide de 2 leviers, l'un engagé dans l'ame de la pièce, et l'autre mis en croix sous le premier. Le soutenir pendant qu'on change la roue. Pour canon de 12 et obusier de 6°, creuser le sol de $0^{m},15$ sous la roue qui doit rester, afin de l'empêcher de glisser.

Descendre une pièce de son affût.

Élever la vis de pointage de toute sa hauteur. Lever la crosse. Dresser la pièce à terre sur sa bouche. Retirer l'affût.

Monter une pièce sur son affût.

Mettre 1 levier en croix sous le premier renfort, et un autre sous le bouton. Appliquer 2 hommes au 1.er, 4 au 2.e, 2 aux anses; dresser la pièce sur la bouche. Amener l'affût; lever la crosse, et mettre la pièce en place.

Dans les deux manœuvres précédentes il faut faire un trou en terre de $0^{m},33$ pour recevoir la bouche de la pièce de 12, et de $0^{m},22$ pour celle de l'obusier de 6°.

Lorsqu'une pièce verse en cage, la séparer de son affût, et la remonter par le moyen indiqué.

Transporter une pièce avec l'avant-train.

Détacher la prolonge. Placer l'avant-train de manière que le crochet-cheville-ouvrière soit au-dessus des anses, la culasse tournée vers le timon; lever le timon, soulever la volée de la pièce. Brêler les anses au crochet avec la prolonge, en la passant deux fois par la maille dans les anses et dans le crochet, et coiffant le crochet avec la maille; brêler la culasse à la fourchette avec le bout de prolonge restant.

BOUCHES A FEU DE SIÉGE ET DE PLACE.

Les agrès ordinairement employés sont : 8 *leviers* ordinaires — 1 *levier d'abattage* de 4 mètres de longueur — 1 *pointal* de $0^{m},77$ à $0^{m},78$ de hauteur — 2 *poutrelles* de $4^{m},50$ et $0^{m},20$ d'équarrissage — 4 *lambourdes* de plate-forme à mortier de 12° — 1 *étançon* de $0^{m},88$ de hauteur — 1 *chantier* de $0^{m},22$ d'épaisseur et plusieurs *bouts de chantier* — 4 *cales* pour les roues et plusieurs

petites cales pour les *rouleaux* — 1 *prolonge double* ou 2 *simples* et 2 *traits à canon* — 8 *rouleaux* désignés par 7 numéros, un de chacun des 6 premiers, deux du 7.e, ayant les dimensions ci-après :

		m.		m.			m.		m.
N.° 1.	Diam.	0,15.	Long	0,32	N.° 5.	Diam.	0,11.	Long.	0,66 coupé en sifflet.
2.	—	0,15.	—	1,00	6	—	0,12.	—	1,00
3.	—	0,17.	—	1,00	7	—	0,08.	—	1,00
4.	—	0,22.	—	1,00					

18 hommes sont nécessaires pour le plus grand nombre de ces manœuvres.

Afin d'éviter les accidens, il convient de désigner d'avance à chacun les fonctions qu'il aura à remplir. Placer les hommes sur deux files, à 0m,50 de chaque côté de l'affût ou de la pièce, les premiers à hauteur de l'astragale, un pas de distance de l'un à l'autre. Charger les 1.ers, 2.es, 6.es et 8.es, des leviers; les 3.es, de caler et d'enrayer les roues, de lever et remettre les sus-bandes; les 4.es, des poudrelles et lambourdes; les 5.es, des rouleaux et chantiers; les 7.es, des prolonges. — Choisir les hommes les plus forts pour les leviers, les plus intelligens pour les rouleaux et les chantiers. — Vérifier avec soin la position des rouleaux, chantiers, pointal, poutrelles, et les nœuds des cordages. — Les hommes qui ne sont pas occupés se portent au secours de ceux qui ont les leviers. En général, 2 hommes agissent sur un levier embarré, 4 sur un levier mis en croix pour soulever ou pour peser.

Manœuvres préliminaires.

8 leviers, 2 rouleaux (n.os 1 et 5), 1 trait à canon, 1 chantier, 4 cales pour les roues.

1.° *Placer un rouleau sous la culasse.* Soulever la culasse, en pesant sur la volée à l'aide d'un levier engagé dans l'ame, et d'un 2.e mis en croix sur la volée; soutenir pendant qu'on place le rouleau n.° 1.

2.° *Placer un rouleau dans l'encastrement des tourillons.* Soulever la pièce au moyen d'un levier engagé dans l'ame et de trois autres placés en croix, l'un sous le premier levier, les deux autres sous la volée; soutenir pendant qu'on place le rouleau n.° 5.

3.° *Faire avancer ou reculer l'affût.* Embarrer dans les rais, vers la tête des flasques ou derrière les flasques, sous le derrière ou sur le devant des roues, aux tenons de manœuvre.

4.° *Soulever la culasse ou la volée, la pièce sur son affût, sur un porte-corps ou à terre.* Embarrer avec 4 leviers, 2 à droite, 2 à gauche; 2 hommes à chaque levier.

Lorsque la pièce est à terre, et qu'il n'est pas possible d'engager la pince des leviers, si c'est la volée que l'on veut soulever, introduire un levier dans l'ame, et embarrer sous ce levier; si c'est la culasse, faire avancer l'affût, fixer un trait à canon au bouton de culasse et à la tête des flasques, se servir de l'affût comme d'un levier d'abattage, en élevant et abaissant successivement la flèche.

5.° *Oter l'avant-train.* Décrocher la chaîne d'embrelage. Soulever la flèche au moyen d'un levier passé en croix; aider ce mouvement par une pesée sur un levier engagé dans l'ame. Lorsque la cheville-ouvrière est hors de la lunette, faire avancer l'avant-train, et poser la crosse à terre.

6.° *Amener l'avant-train.* Soulever la flèche comme ci-dessus. Reculer l'avant-

train. Introduire la cheville-ouvrière dans la lunette. Accrocher la chaîne d'embrelage.

Fairé passer une pièce de l'encastrement de tir à la position de route.

18 hommes. — 8 leviers, 1 rouleau n.° 1.

Enrayer à un rais inférieur. Oter la vis de pointage, et la placer dans son logement. Baisser la volée, pour placer le rouleau sous le premier renfort. Lever la volée, en poussant la pièce, pour la faire reculer sur le rouleau. Baisser de nouveau la volée, pour replacer le rouleau. Lever encore la volée, et pousser la pièce jusqu'à ce qu'elle soit arrivée à sa position. Soulever la culasse, pour dégager le rouleau.

Faire passer une pièce de la position de route à l'encastrement de tir.

18 hommes. — 8 leviers, 1 rouleau n.° 1.

Enrayer à un rais supérieur. Soulever la culasse, pour placer le rouleau sous le premier renfort. Lever la volée, en attirant la pièce. Baisser la volée, pour replacer le rouleau. Lever la volée, et attirer de nouveau, jusqu'à ce que les tourillons soient parvenus dans leurs encastremens. Baisser la volée, pour dégager le rouleau. Remettre la vis de pointage dans son écrou.

Changer une roue.

18 hommes. — 8 leviers, 1 levier d'abattage, 1 pointal, 2 cales pour les roues.

Caler la roue qui doit rester. Au moyen du pointal et du levier d'abattage, appliqué en avant de l'essieu, soulever l'affût et le soutenir, pendant qu'on remplace la roue.

Monter une pièce sur son affût.

En ôtant une roue (manœuvre en chapelet). 18 hommes. — 8 leviers, 1 levier d'abattage, 1 pointal, 1 chantier, 2 poutrelles, 3 rouleaux n.ºs 1, 2, 5; 2 cales pour les roues, plusieurs cales pour les rouleaux, 1 prolonge double ou 2 simples.

Mettre 2 chantiers sous la pièce; disposer l'affût, sur son avant-train, parallèlement à la pièce, les encastremens un peu en avant des tourillons du côté de la volée. — Oter une roue; la poser à terre sous la fusée de l'essieu, le gros bout du moyeu en dessus. Faire reposer la fusée de l'essieu sur le chantier posé sur le moyeu. — Placer le rouleau n.° 5 dans l'encastrement des tourillons, le bout coupé en sifflet en dessus et du côté où la pièce doit monter; le rouleau n.° 2 sur le derrière des flasques. Disposer 2 poutrelles parallèlement, portant d'un bout sur les flasques, l'autre s'appuyant à terre sous la pièce. — Faire monter la pièce sur ces poutrelles, en déterminant son mouvement avec la double prolonge, fixée dans son milieu par un nœud d'artificier au petit bout du moyeu de la roue restée à l'affût, et dont les brins sont ramenés du côté de cette roue, après avoir enveloppé l'un la volée, l'autre le premier renfort. Tous les servans s'appliquent à cette prolonge, excepté 4 qui agissent avec leurs leviers sur les poutrelles. — Baisser et lever successivement la volée pour dégager les rouleaux. Remettre la roue.

On pourrait exécuter cette manœuvre sans avant-train, mais elle ne serait pas sans danger.

Faire des abattages avec la flèche. Cette manœuvre peut être employée dans les emplacemens qui manquent de largeur.

Brêler fortement une poutrelle sons la culasse. — Faire avancer l'affût jusqu'à ce qne les roues touchent la poutrelle. — Élever la flèche comme celle du triqueballe. Attacher la poutrelle au bas de chaque roue et mettre une seconde poutrelle dans le derrière des roues, entre les rais, contre le dessons de la flèche. Abattre la flèche. — S'il est nécessaire, faire un second abattage; retirer la poutrelle qui est entre les rais, et la replacer après avoir relevé la flèche.

Descendre une pièce de dessus son affût.

En ôtant une roue. Moyens semblables à ceux qui sont indiqnés pour la monter.

Par la crosse. Placer 2 poutrelles parallèlement à la flèche, un bout sur le corps d'essieu, l'autre bout à terre brêlé à la crosse. Faire descendre la pièce sur ces poutrelles avec des rouleaux.

Changer l'affût.

18 hommes. — 8 leviers, 2 lambourdes, 3 rouleaux n.ºs 1, 5, 6; plusieurs cales pour les roues, 1 prolonge simple.

L'affût de rechange snr son avant-train, l'affût à changer sans avant-train.

Baisser la volée; placer le roulcau n.° 1 sous le premier renfort entre les flasqnes et le caler; baisser la vis de pointage. — Amener l'affût de rechange, le placer en arrière, et dans le prolongement de l'antre, roue contre roue, la tête des flasques de l'un tonchant les chevilles-arrêtoirs de l'autre; caler les roues. — Placer 2 lambourdes portant sur les essieux des 2 affûts; fixer la prolonge au bouton de culasse par un nœud d'artificier. — Baisser la volée et remplacer le rouleau qui est entre les flasques par le rouleau n.° 6, reposant sur les lambourdes. Placer le rouleau n.° 1 sur la flèche de l'affût de rechange, et le caler en avant. — Lever la volée; pousser à la volée et agir à la prolonge, pour faire avancer la pièce sur les 2 rouleanx. — Les tourillons étant arrivés contre les chevilles à meotonnet, placer le rouleau n.° 5 dans les encastremens, et faire descendre les tourillons sur ce rouleau en embarrant sous la volée, pour dégager celui qui repose sur les lambourdes. — Enlever les lambourdes et la prolonge. Éloigner l'affût changé. Lever et baisser successivement la volée, pour retirer les rouleaux.

Faire passer une pièce de l'affût sur le porte-corps.

18 hommes. — 8 leviers, 1 prolonge double, 4 rouleaux n.° 1, 2, 3, 5; 4 cales pour les roues, plusieurs cales pour les rouleaux. — L'affût sur l'avant-train.

Baisser et lever successivement la volée, pour faire reposer la pièce sur 2 rouleaux, le n.° 1 sous le 1.er renfort, le n.° 5 dans l'encastrement des tourillons. — Amener le porte-corps et le disposer de manière que le treuil touche la tête d'affût en faisant croiser les rones. — Embarrer pour remplacer le rouleau des encastremens par le n.° 3 placé sous la volée. Mettre le rouleau n.° 2 sur le derrière du chariot. — Faire avancer la pièce sur ces 2 rouleaux, en la tirant au moyen d'une prolonge fixée au bouton et au collet. — Enlever la prolonge. Éloigner l'affût. Embarrer successivement à la culasse et à la volée, pour dégager les rouleaux.

Passer une pièce du porte-corps sur l'affût. Mêmes agrès, moyens semblables.

Monter une pièce sur le chariot porte-corps, et l'en descendre.

18 hommes. — 8 leviers, 1 levier d'abattage, 1 pointal, 1 chantier, 1 étançon, 2 poutrelles, 2 rouleaux n.os 2 et 3, 4 cales pour les roues, plusieurs petites cales pour les rouleaux, 1 prolonge double ou 2 simples.

Mêmes moyens que pour monter la pièce sur son affût, en ôtant une roue, et pour l'en descendre. — Le chariot étant disposé parallèlement à la pièce, le derrière des brancards doit être à hauteur de la plate-bande de culasse. — Faire obliquer un peu le timon, pour que la volée ne rencontre pas la roue de l'avant-train. — Après avoir ôté la roue, placer un étançon sous le devant du brancard. — Les poutrelles appuyées sur le brancard en dedans et près des étriers; les rouleaux pour recevoir la pièce en dedans et près des poutrelles.

Charger sur le porte-corps un mortier à la Gomer, monté sur son affût.

14 hommes. — 4 lambourdes, les 2 leviers du treuil du porte-corps, 6 leviers ordinaires, 3 rouleaux, dont 1 n.° 4 et 2 n.° 7, 4 cales pour les roues, 4 petites cales pour les rouleaux, 1 prolonge double, 1 trait à canon.

Placer le rouleau n.° 4 sous le milieu de l'affût, la queue des flasques posant à terre. — Oter l'avant-train. Amener le bout de la flèche près de la tête et dans la direction de l'affût. Placer 2 lambourdes l'une sur l'autre, en travers sous la flèche, et disposer 2 autres lambourdes parallèlement à la flèche, portant sur les premières lambourdes, leur extrémité supérieure affleurant le dessus du chariot, l'autre s'appuyant à terre sous la tête de l'affût. — Fixer le milieu d'une prolonge aux boulons de la queue de l'affût; tendre les 2 brins et envelopper le treuil de 2 tours. — Engager les 2 rouleaux n.° 7 sous l'affût, et faire monter le mortier sur les lambourdes en manœuvrant au treuil; 4 hommes aident à ce mouvement, en embarrant aux boulons de manœuvre; ils ont soin de caler les rouleaux, et de pousser les cales à mesure qu'ils montent. — La tête d'affût étant parvenue près du treuil, remettre sur l'avant-train; placer un levier en croix sous la flèche; pour aider à la soulever, passer le trait à canon sur la volée du mortier, réunir les 2 bouts par un nœud droit, engager un levier dans le trait à canon et sous le treuil. — Amener ensuite le mortier sur le devant du chariot, les flasques touchant l'épars. Placer sous l'entretoise de devant un bout de planche, pour que l'affût porte sur les brancards du milieu; le brêler aux brancards des côtés.

On est obligé de faire monter les mortiers à la Gomer, la tête des flasques en avant, comme il vient d'être dit, parce que ces mortiers ne peuvent pas se renverser sur l'entretoise de derrière, et que, si on les montait la queue des flasques en avant, leur poids se trouverait placé sur le chariot de manière qu'on aurait beaucoup de peine à remettre l'avant-train. Il en résulte qu'on est obligé de les retourner sur leurs plates-formes, pour les prendre dans les batteries. — Les anciens mortiers et les pierriers doivent se monter la queue des flasques en avant, après avoir été renversés sur l'entretoise de derrière.

Descendre de dessus le porte-corps un mortier monté sur son affût. Moyens semblables — Fixer aux boulons de la queue de l'affût le milieu de la prolonge et envelopper le treuil de 2 tours avec chaque brin. — Placer 2 rouleaux sous l'affût et l'amener sur le derrière du chariot. Oter l'avant-train. — Les lam-

bourdes étant disposées comme dans la manœuvre précédente, décaler les rouleaux et manœuvrer au treuil, pour régler le mouvement du mortier sur les lambourdes, jusqu'à ce qu'il soit parvenu à terre, où il est reçu sur un rouleau.

Transporter une pièce avec le triqueballe.

Triqueballe ordinaire. 10 hommes. — 1 bout de câble, 1 double prolonge ou 2 simples, 1 trait à canon, 4 cales pour les roues, 6 leviers.

Amener le triqueballe au-dessus de la pièce. Dresser la flèche d'abord à bras, ensuite à l'aide d'une prolonge fixée à son extrémité, et la maintenir dans cette position au moyen de 2 leviers passés en avant et en arrière entre les rais des roues. — Amarrer la pièce avec un câble, dont les brins sont alternativement passés dans les anses et autour de la sellette. — Oter les leviers engagés dans les rais. Abattre la flèche, d'abord à l'aide de la prolonge, ensuite à bras. — Brêler la culasse à la flèche avec un trait à canon. — Amener l'avant-train.

Pour un autre fardeau, le milieu de l'essieu doit correspondre au centre de gravité.

Triqueballe à vis. Le fardeau est soulevé par le moyen d'une vis verticale qui traverse la sellette. — 4 hommes suffisent avec des cordages pour brêler. — Le triqueballe étant placé, on passe dans les anses la chaîne dont il est ordinairement pourvu; on accroche une maille de chaque côté aux crochets de la crémaillère, en tendant autant que possible. On agit à la manivelle fixée sur la tête de la vis. Lorsque le fardeau est assez élevé, on engage 2 chevilles à piton dans des trous percés sur la crémaillère, et on fait descendre la vis pour que le poids porte sur ces chevilles. — La manœuvre est facile et sans danger; mais elle est très-longue, et le mécanisme a besoin d'être entretenu avec soin.

Triqueballe à treuil. La manœuvre est analogue à celle de la chèvre et plus simple. Elle est arrêtée à chaque huitième de tour du treuil par la dent de loup. Au lieu de débarrer et d'embarrer à chaque abattage, on fait tourner les leviers avec leurs boîtes autour du treuil, et on les arrête au moyen des chevilles des disques. — Quand le fardeau est à la hauteur convenable, on arrête la dent de loup au moyen d'une chevillette coudée. Si c'est un canon, on attache le bouton de culasse par son collet aux 2 chaînes fixées sous la flèche. — 5 hommes suffisent pour un canon de 24, 3 pour un canon de 16; une minute pour élever un canon de 24, ou pour le descendre.

Amener les pièces à bras dans les batteries.

40 hommes. — 8 leviers, 1 prolonge double, 2 demi-prolonges.

On conduit les pièces sur leur affût, sans avant-train, la crosse ou la volée en avant. La première méthode est un peu plus expéditive; mais dans les tournans elle offre plus de dangers pour les hommes qui supportent la crosse. La seconde doit être préférée.

Ployer la double prolonge dans son milieu, ou attacher 2 prolonges simples au corps d'essieu; faire à chaque brin des *nœuds de galère* et y passer 5 leviers, de manière que le premier soit sous la volée, les autres à 1 mètre de distance l'un de l'autre. 4 hommes à chaque levier; 4 hommes derrière la crosse avec des leviers; les autres sur les côtés pour pousser aux roues, et au besoin

faire les *pans de roue*. Une partie des hommes qui sont à la galère, la quittent pour tirer aux pans de roue; ceux qui sont aux leviers de la tête, se portent aux leviers suivans dans les tournans très-courts.

Le chariot porte-corps se conduit de même; la galère attachée à la lunette; 2 leviers sous les brancards du milieu, retenus par les anneaux de manœuvre; 2 pointals pour placer sous la voiture, quand on laisse reposer les canonniers.

En 24 minutes on parcourt ainsi les cheminemens depuis la deuxième parallèle jusqu'à la batterie de brèche.

Pan de roue pour retirer une pièce embourbée.

Le nombre d'hommes suivant la difficulté. — 2 prolonges, des leviers.

Attacher chaque prolonge par un bout à l'un des rais les plus bas, et l'appliquer sur le cercle de la roue en la ramenant en dessus. Les hommes tirent sur les prolonges ou mettent des leviers en galère.

Descendre de son châssis l'affût de place et côte chargé de sa pièce.

L'affût de place et côte peut transporter sa pièce d'un front à un autre, au moyen d'un avant-train de campagne dont le coffre à munitions est ôté.

18 hommes pour la pièce de 24, et 14 pour celle de 16. — 4 leviers, 1 bout de chantier, 2 madriers, 2 bouts de madriers.

La pièce étant en batterie, baisser un peu la vis de pointage; caler les moyeux en arrière. — Passer un levier dans la bride de manœuvre à l'extrémité de la poutrelle; 4 hommes à ce levier, et 4 à un autre, qu'on met en croix sous la poutrelle. Soulever le châssis; retirer les roulettes et les poser à terre. — Placer un madrier de chaque côté du châssis. Reculer la pièce jusqu'à ce que les roues portent sur ces madriers. — Mettre un levier dans l'ame, un autre en croix sur la volée, un troisième dans les anneaux de manœuvres, un quatrième sous la lunette; 2 hommes au premier, 4 à chacun des 3 autres; soulever l'affût, poser un chantier sous l'entretoise de crosse. — Reculer l'avant-train, engager le crochet-cheville-ouvrière dans la lunette; faire une pesée sur les arcs-boutans pour retirer le chantier; placer la chevillette, baisser la vis de pointage. — Tous les hommes, s'appliquant aux roues de l'affût, à celles de l'avant-train et au timon, descendent la pièce de la plate-forme. Ensuite on attèle des chevaux.

Monter sur son châssis l'affût de place et côte chargé de sa pièce.

Même nombre d'hommes, mêmes agrès.

Abattre la queue de la plate-forme, vis-à-vis chaque roue, y placer 2 bouts de madriers en pente douce; mettre un madrier de chaque côté du grand châssis; faire effort pour monter l'affût sur la plate-forme; le faire marcher jusqu'à ce que les moyeux soient près de porter sur les côtés du châssis. — Élever la vis de pointage, faire une pesée sur les arcs-boutans pour dégager la cheville-ouvrière. Retirer l'avant-train, et laisser la lunette sur un chantier placé sur la poutrelle directrice. — Faire une deuxième pesée pour retirer le chantier; laisser reposer l'entretoise de crosse sur la poutrelle. Faire marcher l'affût. Replacer les roulettes, comme elles ont été ôtées dans la manœuvre précédente.

MANŒUVRES DE CHÈVRE.

Il faut 10 hommes, y compris le chef de manœuvre. — 5 leviers, 1 câble, 2 jarretières, un nombre de poulies simples ou mouflées, égal à celui des brins auxquels on veut équiper la chèvre, en y comprenant les 2 poulies de la tête, si on les emploie dans la manœuvre, ou une de ces poulies, si l'on n'en emploie qu'une.

Monter, porter et dresser la chèvre.

Disposer les hanches à terre, le côté extérieur en dessus (côté des échantignoles dans la chèvre Gribeauval), languette contre languette. Placer le treuil; fixer la tête au moyen du boulon d'assemblage; placer successivement les 1.er, 2.e et 3.e épars, ainsi que leurs boulons.

Pour porter la chèvre, 6 hommes se placent aux hanches, 2 à hauteur du treuil, 2 à hauteur du 2.e épars, 2 près de la tête; 2 hommes passent un levier dans la couronne formée par le câble, et y accrochent les poulies; 1 homme saisit le pied de la chèvre; un autre porte les leviers restans et les jarretières.

6 hommes, placés comme pour la porter, dressent la chèvre; 2 hommes appuient un pied contre le bout des hanches, 1 homme dresse le pied deux pas en avant de la tête de la chèvre, lui faisant face. Le chef de manœuvre aide à dresser la chèvre, en plaçant la pince d'un levier dans l'encastrement du pied. Le pied étant placé, son extrémité inférieure doit être à égale distance de l'une et l'autre hanche, à 5 pas du 1.er épars; les poulies doivent correspondre au milieu du fardeau.

Équiper la chèvre.

La *chèvre équipée à 1 brin* peut élever la pièce de 12 de place; *à 2 brins*, celle de 16; *à 3 brins*, celle de 24; *à 5* ou *6 brins*, les plus lourds fardeaux de l'artillerie. En général, il convient de mettre plus de brins qu'il n'est rigoureusement nécessaire, afin de ménager les câbles.

Équiper la chèvre à 1 brin. Passer le bout du câble par-dessus le treuil; faire 3 tours de gauche à droite, le bout libre en dehors. Mettre un levier dans une mortaise du treuil. Faire filer le câble en formant un manchon; passer le bout dans la poulie de droite; l'arrêter aux anses par un nœud de cabestan.

A 2 brins. Accrocher une poulie simple au 2.e épars, le bec du crochet en dehors. Procéder comme à 1 brin. Passer ensuite le bout du câble dans la poulie de l'épars, et en coiffer la chèvre par un nœud allemand; le bout libre, pendant à gauche, doit être pincé contre l'angle de la hanche. Former un lacet aux anses de la pièce, en y entrelaçant une jarretière dont on arrête les 2 bouts par un nœud droit. Accrocher la poulie à ce lacet, le bec tourné vers la gauche de la chèvre.

A 3 brins. Comme pour 2 brins. Passer le bout du câble dans la poulie gauche de la tête de dehors en dedans; l'arrêter par un nœud allemand à l'anse du côté du pied. Accrocher la poulie, le bec en dedans, à l'anse du côté de la chèvre.

A 4 brins. Accrocher une 2.e poulie simple au 2.e épars. Commencer comme à 3 brins. Passer le bout du câble dans la 2.e poulie de l'épars; en coiffer la chèvre comme à 2 brins. Accrocher une poulie à chaque anse, le bec en dedans.

Si l'on se sert d'une poulie mouflée, placer le boulon du moufle perpendiculairement à l'épars, sa tête du côté du picd ; passer le 1.er brin dans la poulie la plus près du pied, le 3.e dans celui du côté de la chèvre ; accrocher le moufle à un lacet passé dans les anses, le hec vers la gauche de la chèvre.

A 5 *brins.* 2 poulies simples ou un moufle au 2.e épars. Fixer une 3.e poulie à la tête de la chèvre et à gauche, au moyen d'une coiffe formée avec une jarretière, le hec du crochet en dehors, la tête du boulon du côté de la chèvre. Procéder comme à 4 brins. Passer le bout du câble dans la 3.e poulie de la tête. L'arrêter par un nœud de cabestan à l'anse du côté du pied, si l'on se sert d'un moufle ; à l'autre, si l'on emploie 2 poulies simples. Dans le premier cas, accrocher le moufle à l'anse du côté de la chèvre ; dans le second, placer la 1.re poulie à l'anse du côté de la chèvre, la 2.e à l'autre.

A 6 *brins.* 2 poulies simples, dont 1 à la tête de la chèvre, l'autre à l'épars vers la hanche droite, une poulie mouflée à l'épars vers la hanche gauche. Procéder comme à 5 brins. Passer le câble dans la poulie simple de l'épars ; en coiffer la chèvre par un nœud allemand, le bout libre pendant à gauche, ayant soin d'engager le crochet de la 3.e poulie dans le nœud. Accrocher le moufle à l'anse du côté de la chèvre, la poulie simple à l'autre.

C'est le chef de manœuvre, ou l'homme le plus intelligent, qui est chargé de passer les câbles dans les poulies de la tête de la chèvre ; de faire les nœuds, coiffes, lacets, à la tête et aux anses.

Il est quelquefois dangereux de le faire monter sur le 3.e épars, pour équiper la chèvre ; alors on la couche, en faisant reposer la tête sur le fardeau, et on l'équipe dans cette position de la même manière.

Pour coucher la chèvre, les hommes se placent comme pour la dresser.

Si la pièce de canon n'a pas d'anses, on y supplée avec un trait à canon, dont les 2 bouts sont réunis par un nœud droit ; avec ce cordage on embrasse la pièce par-dessous, un brin en avant des tourillons, l'autre en arrière ; les 2 boucles ramenées en dessus, l'une près de l'autre, forment 2 anses postiches.

Manœuvre.

4 hommes munis de leviers embarrent alternativement 2 par 2 dans les mortaises du treuil ; 2 autres les aident à abattre les leviers ; 3 hommes à la retraite font tendre le câble ; le chef de manœuvre, avec un levier introduit dans l'ame, ou une jarretière attachée au fardeau, s'oppose au balancement.

Arrêter la manœuvre. Mettre un levier en croix à $0^{m},50$ au-dessus du treuil ; laisser appuyer les 2 leviers embarrés contre le levier en croix. Croiser la retraite sur les tours du treuil, en pinçant le brin montant, et la faire passer sous le 1.er épars de dedans en dehors, en formant une boucle dans laquelle on met la pince d'un levier. Jusqu'à ce que le câble soit ainsi arrêté, un homme appuie avec les deux mains sur les tours du treuil, pour l'empêcher de glisser. On peut ensuite disposer des hommes et de 4 leviers.

Vider le treuil. Lorsque les tours du treuil, d'abord placés à gauche, arrivent à l'extrémité opposée, arrêter la manœuvre avec le levier en croix. Fixer une jarretière au câble par un nœud de batelier à $0^{m},33$ au-dessus du 2.e épars ; croiser plusieurs fois les 2 brins de la jarretière sur le câble, et l'arrêter au 2.e épars, qu'elle enveloppe, ainsi que le câble. Laisser tourner le treuil, pour faire porter le poids sur la jarretière ; ramener ensuite les tours du câble à gauche.

La chèvre peut être manœuvrée avec moins de 10 hommes. Pour supprimer les hommes de la retraite, on équipe la chèvre sans faire les 3 tours sur le treuil ; la chèvre étant équipée, on applique le brin montant sur le treuil ; après l'avoir passé en dessous, on place le bout libre en travers, et on fait tourner le treuil de manière que les tours embrassent le bout libre. En maintenant la volée de la pièce par un cordage attaché au pied et à une hanche, en équipant à un plus grand nombre de brins, on peut faire manœuvrer par 3 hommes, 2 tenant des leviers et le 3.e se portant alternativement à leur secours.

Chèvre à haubans.

12 hommes ; 2 de plus qu'avec la chèvre sur son pied pour les haubans. — Ajouter aux agrès ci-dessus : 1 prolonge double ou 2 simples, 4 forts piquets de 1m,30 à 1m,50 de longueur, 2 masses, et souvent un second câble et un trait à canon.

Si l'on doit établir la chèvre sur un parapet ou sur le fond d'une embrasure qui présente peu de solidité, placer, à 0m,60 de la crête extérieure, un madrier en travers sur 2 autres disposés perpendiculairement au parapet ; damer la terre ; fixer les madriers par des piquets ; les percer avec des tarières, afin de préparer des encastremens aux pointes des hanches.

Poser la chèvre à terre, le côté extérieur des hanches en dessous, le bout des hanches du côté du fardeau reposant sur un chantier.

Le chef de manœuvre marche 5 pas du côté opposé au fardeau, à partir de la tête de la chèvre, perpendiculairement aux épars, et se portant ensuite à 4 pas à droite et à gauche ; il marque la place des 2 premiers piquets ; les 2 autres se placent à 1 mètre en arrière des premiers, dans la direction que prendront les haubans.

Enfoncer les piquets, en les inclinant du côté opposé au fardeau. Au besoin affermir le terrain, en plaçant en avant de chaque piquet un bout de madrier ou une fascine, et en damant fortement.

Équiper la chèvre couchée. Coiffer la chèvre par un nœud d'artificier, si les haubans sont formés d'une prolonge double, et par des nœuds allemands, si l'on emploie des prolonges simples. — Dresser la chèvre presque verticalement. — La chèvre dressée, 2 hommes enveloppent d'un tour de prolonge les premiers piquets, et le chef de manœuvre arrête la prolonge aux seconds piquets par des nœuds de batelier. — On laisse descendre le câble ou les poulies jusqu'au fardeau, et on se dispose à manœuvrer au treuil pour l'élever. — Les hanches de la chèvre doivent être à 0m,60 de la crête extérieure. La tension des cordages lui faisant prendre une inclinaison trop forte, il convient de la placer d'abord à 1m,20 ; après avoir fait faire quelques tours au treuil, on redescend le fardeau et on replace les hanches à 0m,60.

Il arrive souvent qu'un câble n'a pas assez de longueur ; alors il faut en ajouter un second. — On réunit les 2 câbles par un nœud droit, fait à 4 ou 5 mètres du bout du second, et dans lequel on passe un morceau de bois rond, gros comme un manche d'outil, pour l'empêcher de se serrer. — Quel que soit le nombre de brins dont la chèvre est équipée, le 1.er câble, passé dans la poulie de droite et enveloppant le treuil, ne fournit que le 1.er brin, en tout ou en partie, plus ce qui est nécessaire pour faire le nœud. Le 2.e

câble, passé dans la poulie de gauche, fournit les autres brins. — Lorsque le nœud arrive près de la poulie de droite, arrêter la manœuvre. Coiffer la chèvre par un nœnd d'artificier, avec un trait à canon qu'on fixe au 2.e câble par 5 ou 6 gauses, au-dessous du nœud droit. Laisser aller pour faire porter le fardeau sur le trait à canon. Défaire le nœud droit, et remplacer dans la poulie de droite le 1.er câble par le bout devenu libre du 2.e Dégager le treuil. Faire 3 tours sur le treuil avec le nouveau brin, et réunir le bout excédant au 1.er câble pour alonger la retraite.

Monter une pièce du fond du fossé dans une embrasure ou une casemate.

20 hommes : 12 pour la chèvre à haubans, 2 auxiliaires près de la chèvre, 6 dans le fossé. — Ajouter aux agrès de la chèvre à haubans : un bout de câble dont la longueur soit 3 fois celle de la pièce, ou une prolonge que l'on double, 2 prolonges, 1 jarretière, 6 leviers.

Dégager le 1.er épars, le fixer sur les banches avec de menus cordages. — Équiper la chèvre à haubans à 3 brins, et s'il est nécessaire, à 2 câbles. — Disposer la pièce perpendiculairement au rempart, la culasse près de l'escarpe. — Doubler le bout de câble ; en fixer les 2 brins au collct par des nœuds allemands à droite et à gauche, de maoière que, ces brins étant tendus sur la pièce en dehors des anses, le milieu du cordage arrive à la hauteur de la lumière. Accrocher la poulie au milieu de ce câble. — Arrêter au collet le brin du câble veoant de la tête de la chèvre par un nœud allemaod, placé entre les deux qui y sont déjà formés. — Prendre uue prolonge et en fixer le milieu au bouton par un nœud d'artificier ; embrasser avec les 2 bouts de ce cordage, en arrière du crochet de la poulie, les 3 brios de câble ct le 1.er renfort ; ramenant cnsuite cn dessus les 2 brins de la prolonge, serrer avec force pour appliquer les câbles sur la pièce ; arrêter ces brins par un nœud droit, en passant un des brins eo forme de gaose dans le nœud, afin d'avoir la facilité de le défaire. — Avec la jarretière, envelopper la pièce et les 3 brins de câble, immédiatement derrière les aoses ; arrêter la jarretière comme la prolonge. — Attacher une prolonge à une anse par un nœud allemaud, afin de dégager la pièce, si elle se trouvait arrêtée sur l'escarpe.

Manœuvrer au trcuil. Les tourilloos étant arrivés à la hauteur du point où la pièce doit être placée, arrêter la manœuvre. — Détacher le 1.er épars, et placer un rouleau pour reccvoir la culasse. — Défaire le nœud de la prolooge qui enveloppe les câbles et le bouton de culasse. Lâcher peu à peu pendaot qu'on continue à manœuvrer au treuil. Décroiser les brins de la prolooge, lorsqu'elle n'arrête plus les câbles, et s'en servir pour aider la pièce à se placer. — Défaire ensuite la jarretière avec les mêmes précautions.

Une disposition semblable est employée pour descendre une pièce dans le fossé. On fixe de plus au bouton de culasse une prolonge de retraite, dont on enroule les deux bouts sur les moyeux de l'affût solidement calé ou sur des piquets, et 3 hommes se placent à chaque brin pour soutenir la pièce, lorsqu'on la fait sortir de l'embrasure, en la poussaot au moyen de leviers et de rouleaux jusqu'à ce que, en manœuvrant au treuil, on ait fait porter le fardeau sur le câble de la chèvre. On détache alors cette prolonge de retraite.

CORDAGES

EMPLOYÉS DANS LES MANŒUVRES DE FORCE.

	Long.	Diamèt.	Nombre de brins ou torons.	Nombre de fils.	Poids.	Force.
	m.	m.			k.	k.
Câble de chèvre	35,00	0,040	4	140	49,00	6400
Prolonge double (une boucle de $0^m,50$ faite à un bout)	23,40	0,027	4	80	17, 6	2916
Prolonge simple	14,00	0,025	4	60	7,53	2500
Trait à canon développé	3,90	0,029	4	80	2,70	3364
Trait de manœuvre ou jarretière	2,92	0,014	4	24	0,60	784
Trait de paysan	3,90	0,018	4	40	1,20	1296
Ficelle	30,00	0,007	"	"	"	196

La prolonge employée dans toutes les manœuvres de force est celle qui est portée dans ce tableau. Dans les demandes qu'on peut avoir à faire pour cet objet, il faut avoir soin de bien la désigner par sa longueur, afin qu'on ne la confonde pas avec la prolonge de l'affût de campagne, du système actuel.

Le poids exprimant la force de chaque cordage est calculé d'après la formule donnée pag. 168; dans l'usage habituel on ne doit pas faire supporter au cordage plus de la moitié de ce poids.

Pour les nœuds en usage dans les manœuvres, voy. Pl. 5.

CHAPITRE XIII.

CONSTRUCTION DES BATTERIES.

MATÉRIAUX EMPLOYÉS.

Fascinages.

Les fascinages sont principalement employés pour les revêtemens des batteries, traverses, communications.

Les revêtemens en *saucissons* sont les plus solides; mais ils consomment le plus de bois. En général on ne les emploie que pour les batteries qui doivent avoir une grande consistance et une certaine durée, comme les premières batteries de siége.

Les *gabions* sont préférés dans un grand nombre de cas, parce qu'ils consomment beaucoup moins de bois, et que les revêtemens sont plus faciles à construire et surtout à réparer; on les emploie particulièrement pour les joues d'embrasure, les communications, les traverses, pour faire des masques.

Les *claies* donnent les revêtemens les plus économiques, mais les moins solides; on ne les emploie guère que dans les places, les ouvrages de campagne, ou lorsqu'on manque de bois; on s'en sert aussi pour consolider le terrain.

Les *gabions roulans ou farcis* (remplis de fascines ou autres matières) servent de masques ou de petites traverses.

Les *fascines* sont ordinairement destinées à la confection des autres fascinages; on les fait sur les lieux où se trouvent les bois, pour faciliter le transport et l'évaluation des quantités nécessaires. Elles servent aussi pour les communications, traverses, masques.

Dimensions et autres données.	Fascines.	Saucissons.	Gabions de batter.	Gabions roulans.	Claies.
	m.	m.	m.	m.	m.
Longueur ou hauteur	4,00	6,30	1,00	2,30	2,00
Diamètre ou largeur	0,22	0,32	0,56	1,30	1,30
Brins de bois: diamètre au gros bout	=	0,038 à 0,054	0,009 à 0,012		0,030
Brins de bois: longueur, environ	=	4,00	2,00		4,00
Harts: nombre	=	=	8	15	6
Harts: distance de l'une à l'autre	0,50	0,16 à 0,27	=	=	=
Hommes employés pour la confection	3	4	2	4	2
Temps nécessaire —	0 h. 25'	3 h. 0'	0 h. 55'	5 h. 0'	1 h. 30'
Nombre de fascines —	=	6	1	=	2
Poids (secs, 15 ou 20 j. après la confection) kil.	22	110	30	150 (vide)	32
Rapport entre les quantités de bois nécessaires pour une même surface de revêtement	=	1	2/3	=	2/9

Piquets	pour chevalets de saucisson	pour piqueter les saucis.	pour la confection des: gabions de batt.e	gabions roulans.	claies.	pour consolider les claies en place: pieux.	piquets.
	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
Long., y c. 0m,16 de pointe.	1,62	0,81	1,16	2,50	1,62	3,00	1,62
Diamètre au gros bout	0,09	0,054	0,04	0,04	0,04	0,09	0,06
Nombre pour chaque objet	12	9	7	17	10	=	=

Les pièces dans les batteries étant ordinairement espacées de 6 mètres, un saucisson occupe la largeur du revêtement pour une pièce; les 0m,30 de sur-

plus sont pour les extrémités, qu'on est parfois obligé de scier, et pour les parties qui se pénètrent lorsqu'on larde 2 saucissons contigus. — Lorsque le bois est peu abondant, on ne donne aux saucissons que 0m,27 de diamètre et 6 mètres de longueur. — La distance entre les harts varie suivant la qualité du bois; communément elle est de 0m,22. — On emploie aussi des saucissons de 3 et de 4 mètres; on les obtient en coupant des saucissons de 6 ou de 8 mètres.

Les *piquets pour piqueter* sont aplatis sur deux faces opposées, afin de pénétrer facilement entre les brins des saucissons. — Les *piquets à mentonnet* sont des piquets de plate-forme (voy. pag. 255) auxquels on fait une coche à 0m,06 de la tête, pour servir d'appui aux harts de retraite ou autres objets. Un homme peut couper de longueur, et aiguiser les pointes de 100 piquets de gabions de batterie en 1 heure.

Le *génie* emploie pour ses travaux des *fascines à couronner* et des *fascines à revêtir;* longueur 2 mètres, diamètre 0m,22. Les premières ont leurs brins coupés en sifflet; les autres sont sciées carrément à leurs extrémités. — *Fascines à tracer;* 1m,30 sur 0m,15 de diamètre. — *Fascines de couronnement provisoire*, 0m,65 sur 0m,20. — *Fagots de sape;* 0m,80 sur 0m,22; un fort piquet chassé suivant l'axe du fagot, la pointe dépassant de 0m,15 et la tête de 0m,05. — *Saucissons*, de 0m,30 et de diverses longueurs. — *Gabions de sape* ou *de tranchée*, de 0m,80 de hauteur sur 0m,66 de diamètre. — *Gabions roulans*, semblables à celui du tableau précédent, pour couvrir les têtes de sape. — *Claies*, de 2m,00 sur 0m,80.

Confection des fascinages.

Les bois les plus convenables sont ceux qui poussent de longues tiges droites, flexibles et garnies de rameaux, tels que le chêne, le coudrier, le châtaignier, le saule, la bourdaine. Ceux qui sont destinés au clayonnage doivent avoir au plus 20 jours de coupe. On peut cependant donner de la flexibilité à des bois plus anciens, à des fascines faites depuis long-temps, en les mouillant 24 heures d'avance.

Pour les harts, des brins de bois flexible, fort, droit et sans nœuds : jeunes pousses de chêne, de châtaignier, de noisetier, de charme, d'osier, de vigne.

Les harts faites ont 1m,30 de longueur; les branches pour les faire 1m,60 à 2m,00; 0m,013 de diamètre au gros bout et 0m,01 à l'endroit de la boucle. Il faut qu'elles soient bien tordues pour devenir flexibles; que la partie tordue soit assez longue pour embrasser un saucisson; que la boucle soit assez grande pour que le gros bout y passe facilement. — Un homme exercé peut faire 50 harts dans 1 heure. — On les fait à mesure, avec le bois même du fascinage, lorsqu'il est d'une qualité convenable. — Une botte de 100 harts pèse environ 30 kil.

Saucissons.

Outils nécessaires. 2 serpes — 2 leviers — 1 bout de mèche, pour mesurer la grosseur du saucisson — 1 cabestan (cordage de 2 mètres, ayant 1 boucle à chaque extrémité pour y passer les leviers) — 1 masse.

Établir les chevalets formant le chantier. Tracer sur le terrain deux droites parallèles, espacées de 0m,76 et d'une longueur égale à celle des saucissons; à 0m,65 environ d'une des extrémités, enfoncer obliquement en terre, d'un tiers de leur longueur, deux piquets se croisant à angles droits; les attacher avec de la mèche, en arrondissant l'angle supérieur pour donner au saucisson

la forme cylindrique. Le sommet de cet angle doit être à environ $0^m,40$ au-dessus du terrain. Placer un cordeau tendu, indiquant la position des angles supérieurs de tous les chevalets, qui sont espacés de 1 mètre, et dont le nombre égale celui des mètres qu'on veut donner aux saucissons. — Il faut 30 à 35 minutes pour établir 6 chevalets. — Si l'on forme plusieurs chantiers, on les met sur la même ligne, à 2 mètres l'un de l'autre.

Faire le saucisson. Un homme coupe les tiges en sifflet, ôte les rameaux qui ne peuvent se plier dans le sens du brin, et redresse les parties tortueuses par un coup de serpe en biais dans le rentrant du coude. — Un homme tord les harts. — Deux arrangent les tiges sur les chevalets, les sifflets tournés vers l'axe du saucisson, et disposés en retraite du bas en haut, parce que les brins glissent lorsqu'on place les harts. Les rameaux s'entrelacent vers le milieu, qui doit être suffisamment fourni ; s'il est trop mince, on le *garnit* en y insérant quelques branchages, afin de lui donner de la consistance et le diamètre voulu.

Lorsqu'on a vérifié avec un bout de mèche que le saucisson a partout un peu plus de $0^m,97$ de grosseur, on place les harts. On serre le saucisson avec le cabestan, de manière que la circonférence soit un peu plus petite que celle qu'il doit conserver. On attache d'abord les harts des deux extrémités et celles du milieu. A mesure que l'on serre le cabestan, un homme replace les brins qui se dérangent. Les nœuds doivent être en ligne droite ; l'extrémité de chaque hart passée sous celle qui précède.

Les saucissons sont déposés sur un sol bien uni, afin qu'ils ne se déforment pas.

Gabions.

Outils nécessaires. 1 pioche — 1 scie — 1 serpe — 1 maillet — 1 gabarit.

Le gabarit (Pl. 6) est formé de 2 cerceaux concentriques, assujettis ensemble par 4 taquets, de $0^m,04$ à $0^m,05$ de largeur, pour donner passage aux plus gros piquets entre les cerceaux ; des crans tracés sur le grand cerceau, indiquent la place des 7 piquets, qui sont espacés de $0^m,22$; son diamètre intérieur est de $0^m,50$, $0^m,06$ de moins que le diamètre extérieur du gabion pour l'épaisseur du clayonnage.

Un homme prépare les brins, les redresse et les effeuille. — L'autre enfonce les piquets et fait le clayonnage. Il pose le gabarit sur un terrain bien horizontal, et enfonce les piquets de $0^m,16$ entre les 2 cerceaux, touchant le cerceau extérieur, toutes les têtes dans un plan horizontal. Il relève le gabarit à mi-hauteur, et l'assujettit avec des bouts de harts. Il clayonne au-dessus, commençant par le gros bout des brins, qu'il met toujours en dedans, entrelaçant à la fois 2 brins, qu'il laisse alternativement l'un en dedans, l'autre en dehors, et amorçant un nouveau brin quand un de ceux qu'il tient devient trop mince ou qu'il approche du bout. Il serre le clayonnage de temps en temps avec un maillet, et lorsqu'il est arrivé en haut, il en lie 3 ou 4 tours avec 4 petites harts, également espacées et arrêtées chacune à la tête d'un piquet. Alors il arrache le gabion, le retourne, enlève le gabarit, et fait le clayonnage de la seconde partie comme celui de la première, jusqu'à ce que la hauteur totale soit de 1 mètre. Enfin il rafraîchit les pointes, s'il est nécessaire, coupe les petits branchages à l'extérieur et les laisse dans l'intérieur.

Claies.

Les claies se confectionnent de la même manière que les gabions, avec un

gabarit de forme droite. Les gros bouts des tiges sont placés du même côté. Les brins de bois ou clayons tournent autour des piquets extrêmes; on n'entrelace qu'un seul brin à la fois. — Il est préférable, toutes les fois qu'on le peut, de construire les claies sur l'emplacement même du revêtement, en leur donnant la forme et les dimensions de la surface à revêtir; les piquets sont plantés suivant l'inclinaison du talus, et maintenus par 2 harts de retraite au milieu de la hauteur et à la partie supérieure.

Fascines.

Elles sont faites de la même manière que les saucissons, ordinairement par les soldats d'infanterie ou par les paysans; celles qui sont destinées pour la confection des saucissons, gabions ou claies, avec des brins de grosseur et de longueur convenables. — Lorsque les bois sont à peu de distance des chantiers, on se contente d'en former des *fagots*, dont les gros bouts, réunis d'un même côté, sont liés avec une seule hart

Gazonnage.

Les gazons ne sont employés qu'au revêtement des batteries de place, de côte et de campagne. Ils doivent être coupés autant que possible dans une prairie humide, dont l'herbe soit fine, serrée et fauchée de très-près, et dont le sol ne soit ni sablonneux ni argileux. Si le terrain est trop sec, il convient de l'arroser.

	m.	m	m.
Dimensions des panneresses....................	0,32	0,32	0,15
— des boutisses.......................	0,48	0,32	0,15
— des gazons taillés en coins...........	0,32	0,32	0,15

3 hommes coupent 100 gazons en 1 heure.

Outils nécessaires. 2 pelles, 1 carrée, 1 ronde — 1 cordeau de 10 mètres — 1 levier ou manche d'outil — 2 mesures calibres, pour la longueur et pour la largeur.

Il faut 2 panneresses pour 1 boutisse — 30 gazons pour 1 mètre carré de revêtement.

4 hommes peuvent faire 25 mètres de revêtement en 10 heures. Ils doivent être pourvus de 1 cordeau de 10 mètres — 2 pelles carrées, dont le tranchant soit bien affûté — 1 règle de 3 mètres — 1 niveau de maçon — 1 maillet — des petits piquets de $0^m,20$ — 1 arrosoir — 1 dame.

Régulariser les formes et les dimensions des gazons; réduire leur épaisseur à $0^m,12$, et bien dresser leurs côtés avec le tranchant de la pelle. — Placer les gazons l'herbe en dessous, leurs faces perpendiculaires au talus, les joints contrariés; mettre dans chaque rang horizontal 2 panneresses pour 1 boutisse, la largeur de la boutisse sur le parement; enfoncer 1 piquet de $0^m,20$ au centre de chaque gazon, si les terres sont légères. — Déborder les profils de quelques centimètres, et recouper les gazons à l'aide d'un cordeau tendu et d'une règle.

Avec les gazons en forme de coins on procède à peu près de même. On tourne le tranchant vers l'épaulement, et on recouvre le biseau de terre bien damée. Ce gazonnage est moins solide que le précédent.

On emploie quelquefois dans les batteries de côte le plaquage en gazon, pour revêtir la plongée et le talus extérieur, afin d'éviter les dégradations causées par les vents ou les pluies. Les gazons sont posés à plat, l'herbe en dehors, et maintenus par de petits piquets.

Sacs à terre.

		m.	m.	m.		k.
Toile employée pour un sac.	Dimensions,	0,83	0,73	»	Poids.	
Sac vide..................	—	0,68	0,40	»	—	
Sac plein..................	—	0,48	0,28	0,20	—	30
500 sacs vides............						190
40 sacs pleins pour 1 mètre cube.						

Les sacs à terre servent à faire les revêtemens ou les épaulemens entiers des batteries qu'on est obligé d'établir sur le roc ou très-près de l'ennemi. — Ils sont en forte toile de chanvre bien serrée; les coutures doubles et rabattues; un bout de ficelle pour fermer le sac, arrêté dans deux œillets faits de chaque côté de la couture, à 3 centimètres du bord.

Déblais et remblais.

Lorsque la fouille n'exige pas l'emploi de la pioche, et que la terre peut être prise immédiatement à la pelle, on évalue à 15 mètres cubes la quantité moyenne de terre qu'un homme peut déblayer et charger dans les brouettes en 10 heures. Un terrassier exercé peut en faire dans le même temps 23 mètres cubes.

Un homme peut jeter la terre à 1^m,60 de hauteur, ou bien à 3 ou 4 mètres de distance horizontale. Alors le déblai qu'il peut faire est réduit à 12 mètres en 10 heures.

On appelle *terre à 1 homme*, celle qui peut être enlevée à la pelle, sans avoir besoin de la pioche; *terre à $1\frac{1}{2}$ homme*, celle qui exige 1 piocheur pour 2 pelleteurs; *terre à 2 hommes*, quand il faut 1 piocheur pour 1 pelleteur, etc.

Chaque atelier de déblai occupe environ 2 mètres de largeur.

En s'enfonçant il faut ménager des banquettes à 1^m,60 en contre-bas les unes des autres. — Dans l'élévation des parapets ou épaulemens, remblayer par couches de 0^m,20 à 0^m,30; les bords bien damés, dépassant les profils pour être ensuite recoupés.

Dans la nuit de l'ouverture de la tranchée, et dans un terrain ordinaire, en 7 ou 8 heures de travail un travailleur de l'infanterie excave communément 1^m,65 de parallèle, sur 1^m,30 de largeur et 1^m,0 de profondeur, ou environ 2,15 m. cubes. — En 10 heures le déblai serait de 3,06 m. cubes. Ce résultat s'applique à l'excavation du fossé des batteries.

Brouette. Se charge communément de manière qu'il en faut environ 28 pour 1 m. cube de déblai. La longueur des relais est fixée à 30 mètres en terrain horizontal, et à 20 mètres sur une rampe inclinée au 12.°

En général, il faut régler la longueur des relais d'après la charge de la brouette, de manière que le temps nécessaire pour aller et revenir soit égal au temps nécessaire pour charger; mettre à chaque atelier un nombre de brouettes égal à celui des relais plus un, afin que le chargeur soit toujours occupé.

Le rouleur parcourt 70 mètres par minute en terrain horizontal; il doit transporter à 30 mètres les 15 mètres cubes de déblai qu'un homme peut charger; il parcourt ainsi environ 30,000 mètres en 10 heures.

Lorsque le déblai doit être transporté à une distance un peu considérable, il est plus avantageux, sous le rapport du temps et de la dépense, d'employer

les camions ou les tombereaux. On ne doit employer le camion que lorsque cette distance est au moins égale à 3 relais de brouette, et le tombereau que lorsqu'elle est égale au moins à 5 relais.

Camion. Traîné par 2 hommes, poussé par un troisième; sa contenance est de 0,20 m. cube, sa hauteur au-dessus du sol environ 1 mètre. Un homme le charge en 8 minutes; on peut mettre 2 hommes à la charge. La vitesse est la même que celle de la brouette.

Distribuer les rouleurs par relais; régler la longueur du relais de manière que le temps nécessaire pour aller et revenir soit égal au temps nécessaire pour charger.

Tombereau. La charge d'un tombereau à 1 seul cheval varie de 0,50 à 0,80 m. cube. Le tombereau contenant 0,80 m. cube est rempli par un seul chargeur en 40 minutes; il parcourt en terrain horizontal, chargé, 2600 à 3000 mètres, et vide 3600 à 4000 mètres par heure. Pour vider le tombereau et le remettre en marche il faut à peu près 2 minutes.

La pente des rampes doit être réglée à $\frac{1}{10}$.

Employer à la charge 2 ou 3 hommes, y compris le conducteur. Régler le nombre de tombereaux de manière que les chargeurs soient toujours occupés.

Bourriquet. Machine pour élever les terres à une hauteur un peu considérable, lorsqu'il n'existe pas de rampe; prendre des terres dans les fossés; faire le déblai des puits, mines, etc. Elle est composée d'une caisse ou panier et d'un treuil.

Circonférence de l'arbre du treuil $0^m,60$, longueur $1^m,30$. — Manivelle: rayon 0,40, longueur $0^m,50$. — Circonférence de la corde $0^m,10$. — Contenance de la caisse 0,033 m. cube.

Il faut deux hommes à la manivelle, un pour remplir, deux pour décrocher la caisse et la vider. — Les hommes de la manivelle changent de poste toutes les heures avec ceux qui vident la caisse. — Lorsque le travail est bien réglé, le panier parcourt en montant 5 mètres en 20 secondes, en descendant 5 mètres en 15 secondes. Il faut, pour décrocher le panier plein et le remplacer par un vide, environ 20 secondes; pour remplir le panier, 1 minute.

Matériaux divers
que les circonstances peuvent forcer à employer pour former des revêtemens ou des épaulemens.

Chapes, barils, tonneaux, que l'on remplit de terre, et qui sont en pareil cas la ressource la plus précieuse; bois de charpente, madriers, planches; sacs de laine ou de coton, et toute matière facile à empiler et offrant quelque résistance aux projectiles.

Les bois et tous les objets combustibles ne doivent être employés qu'avec beaucoup de réserve, à cause des éclats, et parce que l'ennemi peut y mettre le feu avec des projectiles creux, des boulets rouges, etc.

Il convient de renfermer la laine dans des sacs de 3 à 5 mètres de long sur 1 mètre à $1^m,30$ de diamètre, ou de 1 mètre sur $0^m,66$, s'ils doivent être transportés à bras d'homme à une distance un peu considérable. Pour en former un épaulement, on les empile sur $4^m,50$ de hauteur environ et 7 mètres d'épaisseur; on les serre fortement avec des cordages arrêtés à des piquets, jusqu'à ce que la hauteur soit réduite à $2^m,30$ ou $2^m,60$ et l'épaisseur à 5 ou 6 mètres.

Bois à plates-formes.

	Pièces sur affût de siége.					Pièces sur affût de place et côte.					Mortiers de 12° et 10° à gr. portée.				
	Quantité.	Longueur.	Largeur.	Épaisseur.	Poids.	Quantité.	Longueur.	Largeur.	Épaisseur.	Poids.	Quantité.	Longueur.	Largeur.	Épaisseur.	Poids.
		m.	m.	m.	k.		m.	m.	m.	k.		m.	m.	m.	k.
Heurtoir.........	1	2,10	0,21	0,21	84	=	=	=	=		=	=	=	=	=
Gîtes............	3	4,55	0,135	0,135	213	4	1,00	0,30	0,085	151	3	2,30	0,21	0,21	264
Madriers.........	14	3,25	0,32	0,054	574	3	1,14 1,26	0,30	0,085		=	=	=	=	=
Lambourdes......	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	11	2,00	0,21	0,21	825
Piquets p. consol. les pl.-f.	5	1,00	0,09	=	20	6	1,00	0,09	=	24	8	1,00	0,09	=	32
p. chev. d'arm....	4	0,80	0,04	=	=	4	0,80	0,04	=	=	4	0,80	0,04	=	=

Dans la plate-forme de place les gîtes sont des bouts de madriers, et les madriers supérieurs sont *tronqués* (la longueur est plus grande d'un côté que de l'autre). Il faut de plus 12 *broches en fer à tête ronde*; longueur 0m,130, diamètre 0m,009. Dans les batteries de côte il y a 6 *gîtes*, 5 *madriers*, 20 *broches*.

Dans les plates-formes pour mortier de 10° à petite portée, mortier de 8° et pierrier, il n'y a que 9 lambourdes; les gîtes et les lambourdes n'ont que 1m,95.

Tous les bois à plates-formes doivent être en chêne.

Blindages.

Les blindages horizontaux résistent mieux à la chute des bombes que ceux dont l'inclinaison est à peu près perpendiculaire à leur direction.

Un blindage formé d'un seul lit de poutres de chêne jointives, de 0m,30 d'équarissage et de 5m,50 de portée, résiste à la chute des bombes de 8°, est fortement endommagé par celle de 10°, et ne résiste pas à celle de 12°.

Un blindage formé de pièces de bois de mêmes dimensions, espacées de 0m,20, et recouvertes d'un lit de pièces pareilles ou de saucissons de 0m,32, jointifs et placés transversalement, ou d'un double lit de palissades jointives et recroisées, résiste bien à la chute et à l'explosion des bombes. — La couche de saucissons paraît préférable, parce qu'elle repousse les bombes, dont l'explosion est à craindre autant que le choc. Il ne faut la couvrir que d'une légère couche de terre, seulement pour la garantir des matières incendiaires; une épaisseur de terre un peu forte retiendrait les bombes jusqu'à l'explosion.

BATTERIES DE SIÉGE.

PREMIÈRES BATTERIES DE CANONS ET D'OBUSIERS.

(Pl. 6.)

Emplacement. Ordinairement à 20 ou 25 mètres en avant des parallèles, mesure prise du pied des talus intérieurs. La nature du terrain, ou la nécessité de les protéger contre les sorties, oblige quelquefois à les construire dans la parallèle ou en arrière.

Lorsque la batterie est en avant ou en arrière, on la joint à la parallèle par des boyaux de communication. Lorsqu'elle est dans la parallèle, on pratique

en arrière une espèce de demi-parallèle, laissant entre elle et la batterie assez d'espace pour qu'on puisse y établir les petits magasins à poudre.

En général, les batteries sont construites sur le sol naturel, parce que le terrain ne permet pas de s'enfoncer, ou parce qu'il est utile de leur conserver un commandement sur les travaux de l'attaque qui passent devant elles, ou qu'elles sont ainsi plus faciles à défendre contre les attaques de vive force. — Toutes les fois que les circonstances le permettent, il est très-avantageux d'enfoncer leur terre-plein au-dessous du sol. — Quelquefois on est obligé de l'élever, pour le préserver de l'inondation ou pour apercevoir un but qu'il faut battre de plein-fouet. Cette circonstance est très-défavorable.

Autant que possible les batteries de plein-fouet s'établissent sur des parallèles aux faces des ouvrages qu'elles doivent battre; les batteries à ricochet, sur des perpendiculaires au prolongement de ces faces. — Quelquefois on est forcé par les localités d'établir des batteries d'écharpe hors des prolongemens; mais on doit s'en rapprocher le plus possible.

Opérations préliminaires. *Prendre les prolongemens* des faces des ouvrages pendant le jour, en s'aidant des guérites, des arbres, des maisons; choisir l'heure où l'une des faces est éclairée et l'autre dans l'ombre. Si le revêtement en peut être vu, en déterminer approximativement le prolongement d'après ce que l'on peut apercevoir, d'après les dimensions ordinaires des ouvrages et le plan de la place; s'élever au moyen des arbres, des bâtimens. Marquer les prolongemens par des piquets garnis de papier blanc, susceptibles d'être vus la nuit.

Mesurer la distance de la batterie au saillant, au moyen du graphomètre, de la planchette, de la boussole, ou par quelqu'un des moyens suivans (Pl. 6).

Fig. 1. Avec l'équerre en corde, dont les 3 côtés sont entre eux dans le rapport des nombres 3, 4, 5, élevez sur la direction ab deux perpendiculaires, bd, ce; prolongez-les jusqu'à la droite, ae; mesurez bd, ec, bc; la similitude des triangles abd et ace donnera $ab = \frac{bc.bd}{ec - bd}$.

Fig. 2. Par le même moyen, formez les triangles rectangles abd et cde; il en résultera $ab = \frac{ce.bd}{cd}$.

Fig. 3. Tendez 2 cordeaux, cc' et dd', se croisant au point b; prenez $bd' = bd$; marquez l'intersection de cc' avec la direction de ad; prenez $bc' = bc$; prolongez $d'c'$ et ab jusqu'à leur intersection en a'; vous aurez $ba' = ba$.

Mener une parallèle à la face d'un ouvrage (Fig. 4).

Soit ab cette face; tendez 2 cordeaux, ee' et ff', se coupant en c; prenez $ce' = ce$; prolongez be' jusqu'en g'; prenez $cg = cg'$; prolongez cg jusqu'à son intersection f avec ae; prenez $cf' = cf$. Les droites ge et bc prolongées donneront le point b'; les droites $e'f'$ et ac donneront le point a'; la droite $a'b'$ sera égale et parallèle à ab.

Mesurer la hauteur de l'ouvrage au-dessus du sol de la batterie à l'aide d'un graphomètre ou d'un quart de cercle, ou d'une manière approchée ainsi qu'il suit (fig. 5).

Avec un niveau à eau établi en b, remarquez le point où le plan horizontal bc rencontre le jalon cd; marquez de même sur ce jalon le point où le rayon visuel ab le rencontre; mesurez exactement cd et cb; vous aurez $am = \frac{cd.mb}{cb}$.

L'angle des deux faces peut être mesuré par un des moyens indiqués.

La boussole ou l'équerre en corde peut servir pour mener une parallèle ou une perpendiculaire à une face.

Reconnaître les ouvrages qui peuvent voir la batterie; les traverses on épaulemens en retour qui peuvent être nécessaires; la direction à donner aux communications, pour qu'elles ne soient pas enfilées; l'emplacement d'un ou de plusieurs magasins.

Faire sur les lieux un croquis de la batterie et de ses communications. Tracer, s'il est possible, la direction du pied du talus intérieur, et l'arrêter par des piquets distincts, en choisissant autant que possible un terrain ferme et uni.

Faire l'état des travailleurs, des outils et matériaux nécessaires pour la construction de la batterie, des magasins à poudre, des communications, etc.

Tracé de la batterie. Le tracé d'une batterie située hors de la parallèle doit se faire de nuit. Tracer la ligne du pied du talus intérieur, si elle n'a pu l'être encore. — Marquer sur cette ligne le point où doit commencer l'épaulement de la batterie, à 3 mètres en dehors de la direction de l'objet à battre, si la batterie est de plein-fouet, parce que la première pièce se trouve dans cette direction, et à 3 mètres en dedans du prolongement de la crête extérieure de la face à ricocher, si c'est une batterie à ricochet; parce que la première pièce se trouve ainsi dans la direction de la crête intérieure du parapet de l'ouvrage à battre. — Marquer la directrice de chaque pièce de 6 mètres en 6 mètres, et la fin de l'épaulement à 3 mètres de la dernière. — Élever avec l'équerre de corde des perpendiculaires au pied du talus intérieur, à ses deux extrémités, en allant du côté de la place; marquer sur chacune de ces perpendiculaires l'épaisseur de l'épaulement à sa base, la largeur de la berme et celle du fossé: ces dimensions doivent être marquées d'avance sur les cordeaux. — Former l'encadrement du coffre et celui du fossé avec de la mèche tendue, avec des fascines à tracer ou des sillons creusés à la pioche. — Marquer de même les traverses, les retours, s'ils sont nécessaires, et les communications avec la parallèle.

Construction d'une batterie de canons ou d'obusiers sur le sol naturel en avant de la parallèle.

Travailleurs et objets nécessaires pour	1	2	3	4	pièces.
Canonniers	11	19	27	35	Non compris les s.-officiers et caporaux, dont le nombre doit être proportionné à la force du détachement.
Soldats d'infanterie auxiliaires	12	24	36	48	
Grande règle et niveau de maçon	1	2	3	4	
Mètre et cordeau de 12^{m}	1	2	3	4	
Fil à plomb	1	1	1	2	
Paquets de mèches	2	2	2	4	
Triangle de profil, ou fausse équerre	2	2	2	2	
Triangle rectangle, en ruban de fil bl.	1	1	1	2	Les côtés sont dans le rapport des nombres 5, 4, 3.
Cabestan	1	1	2	2	
Leviers	4	4	6	6	On ne porte qu'un nombre de pelles et pioches égal à celui des travailleurs. Il faut en prendre le double, si l'on peut. Régler la proportion de ces outils suivant la nature du terrain.
Pelles, pioches	23	43	63	83	
Masses	4	7	10	13	
Dames	3	6	9	12	
Scies	1	1	2	2	
Serpes et haches	2	3	4	5	De chaque espèce.
Lanternes et livres de chandelles	1	1	1	2	
Saucissons de 6^{m},30 et 0^{m},32	27	40	53	66	7 p. pièce p. le rev. int., et 6 p. les joues; 7 pour le revêtement de chaque côté.
Piquets	243	360	477	594	9 par saucisson.
Bottes de harts de 40	2	2	3	3	

Pour plates-formes, magasins à poudre, retours, communications, voyez ces différens articles.

Pour un plus grand nombre de pièces, augmenter les nombres portés au tableau suivant la proportion établie. — Prendre en sus dans l'infanterie : pour les communications, 5 hommes pour raccorder l'épaulement de la batterie avec celui de la communication, et 1 homme par mètre courant de longueur; pour chaque retour formant traverse, 20 hommes; pelles et pioches, en nombre égal à celui de ces travailleurs. — Ajouter, s'il y a lieu, un certain nombre de travailleurs supplémentaires, pour transporter en un seul voyage tous les gabions nécessaires pour les communications, dont l'exécution commence aussitôt que le tracé est fait.

Les canonniers sont chargés des revêtemens, plates-formes, magasins à poudre; les auxiliaires, de l'excavation du fossé et en général des mouvemens de terre.

Les 6 saucissons des joues sont remplacés par 18 gabions, ou par 4 seulement si c'est une batterie à ricochet, et que le fond de l'embrasure soit incliné du dehors au dedans. — Il est plus expéditif de faire le revêtement des côtés en gabions; alors on en prend 14, au lieu des 7 saucissons, de chaque côté. — Dans tous les cas il faut, par pièce, 18 gabions, remplis de fascines, pour servir de masques dans les embrasures. — Si le revêtement se fait tout entier en gabions, on détermine le nombre nécessaire d'après son développement et à raison de 2 rangs de gabions.

Dimensions.

Terre-plein. Largeur $8^m,00$, inclinaison du devant à l'arrière $\frac{1}{60}$.

Coffre ou épaulement. Base du talus intérieur $\frac{2}{7}$ de la hauteur. — Hauteur de la crête intérieure $2^m,30$. — Épaisseur entre les deux crêtes $6^m,00$. — La plongée, inclinée de $0^m,22$ pour l'écoulement des eaux. — Talus extérieur, suivant la nature des terres : à 45° dans les terres ordinaires, 2 de base et 3 de hauteur dans les terres fortes, 3 de base et 2 de hauteur dans les terres légères.

Distance entre les directrices des pièces $6^m,00$; — entre les directrices extrêmes et les retours ou les côtés de l'épaulement $3^m,00$. — Base du talus du bout de l'épaulement $\frac{2}{7}$.

Surface du profil dans les terres ordinaires $16^m,05$. — Volume du remblai pour une pièce, sans embrasure 96,30 m. cubes, avec embrasure directe 81,30 m. cubes.

Berme. Largeur $1^m,00$.

Fossé. Profondeur $2^m,60$. — Largeur au fond $4^m,20$; base de l'escarpe et de la contrescarpe $1^m,30$; en général, moitié de la profondeur. — Ces dimensions varient suivant la nature du terrain. — Surface du profil dans les terres ordinaires $14^m,27$. — Foisonnement : terres fortes $\frac{1}{6}$, ordinaires $\frac{1}{8}$, légères $\frac{1}{10}$, réduit à $\frac{1}{15}$ lorsque la terre est très-friable.

Genouillère. Hauteur au-dessus de la plate-forme : plein-fouet $1^m,19$; ricochet $1^m,33$, quand le fond de l'embrasure est en contre-pente.

Embrasures. Ouverture intérieure : pour canons $0^m,54$, pour obusiers $0^m,80$. — Ouverture extérieure au fond, en général égale à la moitié de la longueur. — Inclinaison extérieure des joues, 1 mètre de base sur 3 de hauteur. — Inclinaison du fond, suivant les objets à battre, limitée à $\frac{1}{6}$ de l'intérieur à l'extérieur. — Quelquefois, dans les batteries à ricochet, le fond de l'embra-

sure dirigée sur la crête extérieure de l'ouvrage à battre, avec une inclinaison d'environ 6° de l'extérieur à l'intérieur. Cette construction ne permettant pas de tirer au besoin de plein-fouet ou contre les sorties, on ne doit l'employer que dans des circonstances particulières. — Volume d'une embrasure directe, terres ordinaires, 15 m. cubes.

Plates-formes. Le terrain bien aplani, affermi et horizontal, dans une direction perpendiculaire à la directrice, à $1^m,19$ ou $1^m,33$ au-dessous de la genouillère. — Le gîte du milieu, sur la directrice; distance entre les gîtes d'axe en axe, $0^m,81$. — Rigoles pour les gîtes : longueur environ 5 mètres, largeur $0^m,20$, profondeur au pied de l'épaulement $0^m,135$; le fond, suivant l'inclinaison de la plate-forme; horizontal dans les batteries à ricochet. — Les 3 gîtes bien parallèles entre eux; leur face supérieure, dans le même plan; leurs extrémités antérieures touchant l'épaulement si l'embrasure est directe, sur une perpendiculaire à la directrice si elle est oblique. — Le heurtoir, perpendiculaire à la directrice; son milieu sur cette ligne, reposant sur les 3 gîtes, le plus près possible de l'épaulement.

Inclinaison de $0^m,035$ par mètre pour le tir de plein-fouet; horizontale pour le ricochet.

Chevalets pour les armemens. Distance du premier chevalet à l'épaulement, $1^m,30$; des chevalets entre eux, pour canons $2^m,90$, pour obusiers $0^m,65$. — A la droite de chaque plate-forme et au milieu des intervalles entre les pièces. — Les 2 piquets se croisant à angle droit, et enfoncés d'environ $0^m,30$.

Gouttières latérales, inclinées de $0^m,01$, pour 1 mètre, du devant à l'arrière.

Épaulement en retour. Longueur et direction, suivant les lignes de feu de la place. — Profil, comme celui de l'épaulement de la batterie. — Le côté intérieur fait ordinairement un angle d'environ 135° avec celui de la batterie. — En supposant une longueur de 5 mètres, le volume du remblai est en terres ordinaires de 138,35 m. cubes. — Le côté se joint au parapet de la communication adjacente.

Communications. Longueur et direction, *idem*; largeur, en haut 3 mètres, au fond $2^m,50$; profondeur 1 mètre.

Magasins à poudre. Voyez ci-après.

Ordre du service et distribution du travail.

Dans les siéges les travailleurs de la ligne restent ordinairement au travail pendant 12 heures consécutives, et sont relevés après ce temps. Les canonniers ne sont relevés qu'après 24 heures. — Ne laisser partir les uns et les autres que lorsque ceux qui les remplacent sont arrivés.

Les officiers surveillent l'ensemble de la construction de la batterie, sous les ordres du capitaine qui la dirige. — Les sous-officiers conduisent les différentes parties du travail.

Si la batterie est isolée sur le flanc de la parallèle, demander un détachement d'infanterie armé pour protéger les travailleurs. — Si une sortie force à interrompre le travail, rallier les travailleurs, et les faire rentrer dans la tranchée en emportant leurs outils.

La construction de la batterie se commence à l'entrée de la nuit; elle doit être finie en 36 heures.

Travail de la première nuit. Les travailleurs, portant les outils et les matériaux dont ils ont pu se charger, ont été conduits dans la tranchée, le plus près

possible de la batterie, en ordre, en sileuce, et avec toutes les précautions pour ne pas être aperçus de la plaee.

La nuit étant assez obseure, l'officier chargé de la eonstruction de la batterie, aidé de quelques sous-officiers et canonniers, fait le tracé.

Le tracé étant fini, le reste du détaehement sort de la tranchée, et commence le travail, qui s'exéeute comme il suit pour chaque pièce.

Les canonniers égalisent et affermissent le terre-plein, et jettent dans le coffre les terres qu'ils en extraient ou qu'ils prennent à proximité.

Six travailleurs de la ligne, à 1 mètre l'un de l'autre, creusent le fossé, et jettent la terre dans le coffre ou sur la berme. Pour eommencer l'excavation, ils se placent alternativement, le premier près du tracé de l'escarpe, le second au milieu de la largeur du fossé, et ainsi de suite. — Trois travailleurs sur la berme, à 2 mètres l'un de l'autre, jettent les terres dans le coffre le plus loin possible. — Trois travailleurs sur le eoffre, aussi à 2 mètres l'un de l'autre, les dament et les égalisent, en les amoncelant d'abord vers l'intérieur.

Les travailleurs du fossé sont relevés de 2 en 2 heures par ceux du coffre et de la berme.

Ces derniers ne peuvent eommencer leur travail que 2 heures environ après que l'excavation du fossé a été commeneée; pendant ce temps ils sont oecupés au transport des matériaux.

Lorsqu'il y a de $0^m,30$ à $0^m,60$ de terre sur le coffre, cinq canonniers commencent le revêtement intérieur. Un sous-officier est particulièrement chargé de surveiller ce travail pour trois pièces au plus.

Les autres canonniers font les révêtemens des côtés ou des retours, et travaillent à la construction des magasins à poudre.

On travaille en même temps aux communications.

A la fin de la première nuit le terre-plein doit être préparé; l'épaulement élevé au-dessus de la genouillère, au moins du côté intérieur, sur 2 mètres d'épaisseur; le revêtement commencé et quelquefois élevé jusqu'à la genouillère; les eommunications et les magasins à poudre établis dans l'épaulement des communications doivent être terminés.

Travail pendant le jour. Une heure avant que les travailleurs de la ligne soient relevés, un officier part de la batterie, va recevoir au dépôt ceux qui doivent les remplacer, et les amène à la batterie, après leur avoir fait prendre les saucissons, gabions et autres matériaux nécessaires.

Les travailleurs du fossé eontinuent à amonceler les terres sur la berme et dans le coffre. — Les canonniers continuent le revêtement, et eonstruisent les magasins en arrière de la batterie — Les travailleurs de la berme et du coffre sont employés aux déblais et remblais nécessaires pour ces magasins et leurs communications. — Ils transportent eoncurremment avec les canonniers disponibles les bois à plates-formes et autres matériaux.

Travail de la deuxième nuit. On apporte les gabions ordinaires, farcis de fascines pour faire les masques des embrasures, et les autres matériaux nécessaires pour l'achèvement de la batterie.

Les hommes de la ligne sont disposés eomme la première nuit, et doivent fournir les terres nécessaires pour achever l'épaulement.

On trace les embrasures.

Les canonniers font le revêtement des merlons, le dégorgement et le revê-

tement des embrasures; ils construisent les plates-formes; ils arment et approvisionnent la batterie de manière qu'elle soit prête à ouvrir son feu à la fin de la seconde nuit.

La durée moyenne de la nuit a été supposée de 10 heures. Si elle n'est que de 6, le travail est suspendu pendant le premier jour, et il faut une troisième nuit.

Batterie en arrière de la parallèle sur le sol naturel.

La construction est la même que celle de la batterie en avant de la parallèle. Ordinairement il faut raser le parapet de la parallèle pour démasquer le champ de tir, et construire en arrière de la batterie une communication d'un côté à l'autre de la parallèle.

Batterie dont le terre-plein est enfoncé de $0^m,74$.

La largeur du terre-plein est réduite à 6 mètres, la largeur du fossé au fond à $1^m,30$, et sa profondeur à $1^m,50$.

Le remblai nécessaire pour former l'épaulement n'est que de 46,40 m. cubes environ par pièce, avec embrasure, en terres ordinaires.

Il faut 8 canonniers et 14 soldats d'infanterie par pièce; plus 8 soldats d'infanterie pour les deux bouts de l'épaulement, et le nombre nécessaire pour les communications, suivant leur longueur. — Les outils et ustensiles comme pour la batterie sur le sol naturel. — 2 saucissons par pièce et 28 gabions (10 pour le revêtement intérieur et 18 pour l'embrasure).

Les travailleurs sont disposés ainsi qu'il suit pour chaque pièce : 6 travailleurs de l'infanterie creusent le fossé, et jettent les terres sur l'épaulement. — 6 canonniers placent un premier rang de saucissons sur le talus intérieur, dans une rigole de $0^m,08$, sans le piqueter; puis ils font une excavation de 1 mètre de largeur sur 2 de longueur et $0^m,75$ de profondeur, en commençant sur la ligne qui trace le pied du talus intérieur, et en formant ensuite ce talus. — 6 travailleurs de l'infanterie commencent en même temps l'excavation du terre-plein vers sa partie postérieure, et jettent les terres aux canonniers, qui les reprennent pour les jeter sur l'épaulement. — 2 canonniers et 2 soldats d'infanterie, sur le coffre, aplanissent et dament les terres, les premiers du côté intérieur.

Lorsque les terres sont à la hauteur du premier rang de saucissons, les canonniers en placent un second, sans le piqueter, et en ayant soin que les joints ne se trouvent pas dans les embrasures. Ces deux rangs forment le revêtement jusqu'à la genouillère, la partie excavée n'ayant pas en général besoin d'être revêtue. Le revêtement est terminé par un rang de gabions, retiré du demi-diamètre des saucissons. On piquette ensuite les saucissons entre les gabions et dans les embrasures. — On fait les plates-formes, etc.

On donne au terre-plein l'inclinaison que doivent avoir les plates-formes, afin de ne pas faire des mouvemens de terre inutiles. — Si la largeur de 6 mètres est insuffisante pour le recul, on l'élargit en arrière des crosses.

Dans un terrain horizontal facile à excaver, la batterie peut être construite et armée en 10 à 11 heures.

Batterie dans la parallèle.

Le tracé et la construction peuvent se commencer de jour.

Deux rangs de travailleurs forment le terre-plein et épaississent l'épaulement;

le premier rang élargit la parallèle ; le second, placé près du talus intérieur, jette les terres dans le coffre.

Le reste de la construction comme dans les batteries dont le terre-plein est enfoncé.

On exécute, en même temps que la batterie, une communication en arrière pour la parallèle.

Batterie à redans.

En général on n'emploie ce tracé que lorsqu'on établit dans la parallèle une batterie dont la direction est très-oblique par rapport à celle de cette parallèle.

La construction se fait sans entailler le parapet. On mène à chaque directrice une perpendiculaire, de manière que la portion comprise entre la directrice et le pied du parapet de la parallèle ait 3 mètres, et on prend 3 mètres de l'autre côté de la directrice. On joint par une droite l'extrémité d'une perpendiculaire, touchant le parapet, avec l'extrémité opposée de la perpendiculaire suivante.

Les directrices doivent être assez espacées pour que les angles des redans ne soient pas plus petits qu'un angle droit. — Le côté extérieur reste parallele au tracé primitif du côté intérieur.

On procède à la construction suivant les indications qui précèdent. — Le revêtement doit être fait dans toute la hauteur. — S'il est en saucissons, on croise alternativement les bouts dans les angles.

Observations relatives aux batteries d'obusiers.

Leur construction est entièrement semblable à celle des batteries de canons, sauf la différence indiquée à la table des dimensions.

On doit enfoncer leur terre-plein toutes les fois que le terrain le permet. — Elles sont souvent placées dans les demi-parallèles ou dans la troisième parallèle. Alors on n'a besoin que d'ouvrir des embrasures dans le parapet et, si le terrain est ferme, de mettre un madrier sous chaque roue, pour servir de plate-forme.

Détails d'exécution.

Terre-plein. Si le terre-plein a une forte pente générale dans le sens de la longueur, le couper par ressauts, en mettant de niveau l'emplacement pour une ou plusieurs pièces. Faire en sorte que la différence de niveau soit égale à la hauteur d'un saucisson, afin de faire courir les rangs supérieurs de saucissons d'une extrémité à l'autre de la batterie, ou dans la plus grande étendue possible. — Si la pente est faible, mettre tout le terre-plein de niveau.

Assurer l'écoulement des eaux hors de la batterie. S'il est nécessaire, établir des puisards.

Fossé. Le fossé n'est destiné qu'à fournir les terres nécessaires pour l'épaulement. Si on trouve l'eau ou quelque autre obstacle dans l'excavation, on prend plus de largeur.

Revêtement.

En saucissons. Enterrer le premier rang dans une rigole de $0^m,09$ de profondeur pour les saucissons de $0^m,32$, et de $0^m,16$ pour ceux de $0^m,27$, de manière qu'il se trouve un nombre entier de saucissons jusqu'à la genouillère. — Le bout du premier saucisson, scié carrément, se trouve au point où commence

l'épaulement, et touche le premier gabion de la communication, ou bien la seconde hart du saucisson se place en ce point, s'il y a un retour. — Les saucissons du même rang, lardés les uns dans les autres, attachés par une hart au point de jonction, et piquetés de quatre en quatre harts. — Les piquets enfoncés verticalement et à tête perdue; si le bruit des coups de masse attira l'attention et le feu de la place, on ne fait que poser le premier saucisson dans la rigole, et on ne continue le revêtement qu'au jour. — Les saucissons des rangs supérieurs en retraite, suivant l'inclinaison du talus intérieur marqué par une fausse équerre; leurs joints vers le milieu des saucissons inférieurs; leurs piquets dans les intervalles, entre ceux du saucisson inférieur et traversant ce saucisson. — Éviter qu'il ne se trouve des joints dans les ouvertures des embrasures. — Les nœuds des harts, en dedans du coffre. — Damer la terre derrière les saucissons à mesure qu'on les pose. — Croiser les saucissons des extrémités de manière que les rangs impairs de l'intérieur du coffre servent d'appui aux rangs pairs des côtés ou des retours.

Mettre des harts de retraite aux saucissons de la genouillère, vers le milieu des merlons. A cet effet, planter un piquet de choix avant que le saucisson ne soit garni de terre; passer une forte hart à ce piquet au-dessous du saucisson; en attacher l'autre extrémité, fortement tendue dans une direction perpendiculaire au saucisson, à un piquet à mentonnet enfoncé dans le coffre. — Pour mettre une hart de retraite à un saucisson déjà garni de terre, on la fixe dans un cran à la tête du piquet du saucisson.

Le revêtement des merlons se fait avec des saucissons sciés à la longueur convenable ($5^m,46$ pour une batterie de canons espacés de 6 mètres).

Dans les embrasures les bouts intérieurs des saucissons sont sciés, et s'appuient contre le derrière des saucissons des merlons, portant verticalement et totalement les uns sur les autres; l'autre bout de chaque saucisson s'écarte de manière à ne porter que sur les deux tiers du saucisson inférieur, et à donner aux joues dans l'ouverture extérieure un talus de 1 de base sur 3 de hauteur. — On laisse l'extrémité extérieure sans la scier, même lorsqu'elle déborde l'épaulement. — On piquette et on dame comme au revêtement intérieur. — On consolide l'embrasure par un bout de saucisson posé sur l'ouverture intérieure et piqueté des deux côtés.

Il faut quatre rangs de saucissons de $0^m,32$ jusqu'à la genouillère, et trois pour les merlons et les embrasures.

En gabions. Ordinairement deux rangs de gabions superposés, séparés par un double rang de saucissons posés jointivement l'un derrière l'autre. — Disposer une base sur une largeur de $0^m,60$, avec une inclinaison du côté du coffre de $0^m,06$, de manière que les arêtes des gabions présentent un talus de $\frac{1}{10}$. — Enfoncer les pointes des piquets, après avoir placé chaque gabion de manière que les deux piquets antérieurs soient dans une direction parallèle au pied du talus; on scie les pointes lorsque le terrain ne permet pas de les enfoncer. — Mettre à chaque gabion une hart de retraite, dont une des extrémités embrasse un des piquets du gabion, l'autre attachée à un piquet à mentonnet planté dans le coffre. — Remplir les gabions en dedans, et du coté du coffre, avec de la terre bien damée. — Placer de petits fagots derrière les joints, si la nature des terres l'exige. — S'il y a un retour, on donne aux trois derniers gabions de chaque extrémité une inclinaison dans les deux sens,

de manière que le troisième, qui est commun au retour et à la batterie, soit incliné suivant le talus des deux revêtemens.

Fixer le premier rang de saucissons à chaque gabion par on piquet; placer le second rang jointivement au premier, du côté du coffre, et le piqueter de même.

Les gabions du rang supérieur correspondant à ceux du premier rang, en retraite du demi-diamètre du saucisson extérieur, afin que la terre ne s'échappe pas, et suivant l'inclinaison prescrite. — Scier les pointes des piquets qui ne pourraient s'enfoncer dans les saucissons sans faire éclater les harts. — Chaque gabion maintenu dans le haut par une hart de retraite.

Une petite couche de terre complète la hauteur de l'épaulement. — Dans les batteries faites avec soin on couvre les gabions par un rang de gazons en panneresses.

Dans les batteries de plein-fouet on est obligé de scier les saucissons dans l'ouverture de l'embrasure, afin de réduire la hauteur de la genouillère.

Si l'on n'a pas de saucissons, placer chaque gabion du second rang immédiatement et également sur deux gabions du premier, et en retraite de leur demi-diamètre. — Une couche supérieure de terre donne à l'épaulement la hauteur voulue.

Dans les embrasures, placer le premier gabion du côté intérieur, verticalement contre le revêtement du merlon, et provisoirement huit autres gabions se touchant dans l'alignement de la joue. Donner au dernier une inclinaison de 1 de base sur 3 de hauteur. Tendre un cordeau, tangent à la partie supérieure des deux gabions extrêmes. Incliner les gabions intermédiaires de manière qu'ils soient aussi tangens au cordeau.

En claies. Deux rangs de claies : le premier enterré de manière que les deux rangs donnent la hauteur de l'épaulement; les pointes du second rang engagées dans le clayonnage du premier. — Des pieux enfoncés suivant l'inclinaison du talus, et s'élevant à la hauteur de l'épaulement; des piquets entre les pieux, dépassant le premier rang de claies de $0^m,20$ et appuyant sur le second. — Les claies se joignent contre la face intérieure des pieux; liées entre elles par de petites harts; fixées aux pieux, aux piquets et aux terres du coffre par des harts de retraite. — Le milieu d'une claie du premier rang correspondant au milieu de chaque embrasure; un bout de saucisson pour compléter la genouillère. — La longueur des claies du second rang réglée de manière à réserver l'ouverture des embrasures. — Les claies extrêmes en forme de trapèze; le raccordement de ces claies étant assez difficile, lorsqu'il importe d'abréger le plus possible, on les remplace par des gabions, des gazons, etc. — Le clayonnage sur place, lorsqu'il est possible, s'exécute plus promptement.

Embrasures.

Tracé. L'épaulement étant élevé à la hauteur de la genouillère, marquer par un piquet le milieu de l'ouverture intérieure, planter un autre piquet dans l'alignement du premier et de l'objet à battre, prolonger la directrice ainsi déterminée sur le terre-plein, et la fixer par 2 piquets en arrière de l'emplacement de la plate-forme. — Si l'embrasure est directe, porter de chaque côté de cette ligne, sur les côtés intérieur et extérieur de la batterie, des longueurs égales à la moitié des ouvertures, pour marquer le pied des

joues. — Pour une embrasure oblique il faudrait porter ces longueurs sur des perpendiculaires à la directrice; mais, comme en général cette obliquité est très-faible, on opère comme pour l'embrasure directe. — L'obliquité de la directrice est limitée par la condition que l'épaisseur extérieure des merlons conserve au moins 2 mètres à sa base. A cette limite, l'angle que fait la directrice avec la perpendiculaire à la crête intérieure est d'environ 9°. — Lorsque cet angle est plus grand, il faut augmenter la distance entre les pièces. En outre, comme la volée n'entre plus assez dans l'embrasure, les joues seraient promptement détériorées, et il faut faire le tracé à redans.

Dans les batteries à ricochet la directrice de la 1.re embrasure est dans le prolongement de la crête intérieure de l'ouvrage à battre. La 2.e est parallèle à la 1.re, les suivantes doivent s'incliner de plus en plus; en général, on les dirige de manière qu'elles rencontrent la face à ricocher vers le milieu de sa longueur.

Dégorgement. Les travailleurs se couvrent au moyen d'un masque formé de gabions ordinaires farcis de fascines et posés sur la berme ou sur l'épaulement, touchant le côté extérieur; ou bien, ils laissent un massif de terre vers l'ouverture extérieure. Lorsque la batterie commence son feu, on jette le masque dans le fossé, ou bien il est enlevé par les premiers coups de canon.

Revêtement. L'embrasure étant dégorgée, on creuse en dehors de l'alignement des joues en suivant l'inclinaison du fond, 2 rigoles pour recevoir le revêtement qui est fait par 3 canonniers. — On doit y employer des gabions de préférence, à cause de la facilité avec laquelle un gabion peut être remplacé ou retiré de l'embrasure sans que le feu soit interrompu, lorsqu'il a été déplacé par un projectile ennemi. — Dans les batteries à ricochet, lorsque le fond est en contrepente, on ne met pour le revêtement de chaque joue que 2 gabions du côté de l'ouverture intérieure, et l'on termine le reste en talus.

Plates-formes.

Le terrain étant préparé, creuser les 3 rigoles pour les gîtes. — Placer d'abord le gîte du milieu. Remplir les rigoles de terre avec les mains, ainsi que les intervalles entre les gîtes; damer par lit et avec soin. — Placer le heurtoir; le fixer par 2 piquets, 1 à chaque bout contre le milieu de sa largeur, et par un 3.e derrière l'extrémité qui ne touche pas l'épaulement, quand l'embrasure est oblique; remplir de terre l'espace qui peut rester entre le heurtoir et l'épaulement. — Poser les madriers, le 1.er contre le heurtoir, ses 2 bouts le dépassant également de chaque côté, tous joignant le mieux possible, le dernier arrêté par 3 piquets, 1 à chaque bout et 1 au milieu. Garnir le pourtour des madriers de terre bien damée. — Les madriers de chaque plate-forme sont ordinairement assemblés d'avance au parc et marqués par deux lignes, formant un angle dont le sommet est au milieu du 1.er madrier et dont les côtés s'étendent jusqu'aux deux bouts du dernier.

Donner un talus au terrain entre deux plates-formes, de manière à former une gouttière qui conduit les eaux en arrière. — Établir les chevalets pour les armemens.

5 canonniers construisent une plate-forme en 2 heures; 3 canonniers, en 3 heures. — Les outils nécessaires sont : 2 pelles — 2 pioches — 1 masse — 1 dame — 1 règle — 1 niveau — 1 mètre — 1 cordeau — 1 fil à plomb.

Quand le terrain est fort mouvant, on met 5 gîtes équidistans, les 2 extrêmes à la même distance de celui du milieu que s'il n'y en avait que 3; ou bien, on fait reposer les 3 gîtes ordinaires et le heurtoir sur les têtes de plusieurs forts piquets. Ce 2.ᵉ moyen est plus efficace que le 1.ᵉʳ

On peut employer la *plate-forme volante* ou *à la prussienne*, quand le terrain est ferme, et principalement pour le tir à ricochet. 1 heurtoir comme dans la plate-forme ordinaire. — 3 gîtes de 2^m,275 de longueur horizontaux et parallèles au heurtoir; le 1.ᵉʳ à 0^m,40 du heurtoir, le 2.ᵉ à 1^m,10 du 1.ᵉʳ, le 3.ᵉ à 1^m,10 du 2.ᵉ — Un bout de madrier de 0^m,80 parallèle aux gîtes, à 1 mètre en arrière du 3.ᵉ, enfoncé en terre de toute son épaisseur. — 2 madriers de 3^m,25 de longueur, pour servir d'appui aux roues parallèles à la directrice, et à 0^m,81 de chaque côté, de milieu en milieu; une de leurs extrémités touchant le heurtoir; assujettis chacun par 5 piquets. — Un madrier de 1^m,62 sur la directrice, à 2^m,70 du heurtoir, pour servir d'appui à la crosse; assujetti par 4 piquets.

Retours et communications.

Les *retours* se construisent de la même manière que l'épaulement.

Les *communications* se font à la sape volante et se commencent aussitôt que le tracé est terminé. — Les travailleurs, formés sur un rang, munis de leurs outils et portant chacun 1 gabion, se forment sur la droite ou sur la gauche en bataille, en arrivant au débouché de la communication dans la parallèle. A mesure que chacun arrive sur la ligne, l'officier qui les conduit prend son gabion et le pose à 0^m,55 en avant du tracé qui marque le pied du talus intérieur. — Tous les gabions étant posés, les travailleurs de supplément se retirent; les autres sont espacés de mètre en mètre, et le travail commence immédiatement. — Chaque homme fait une excavation de 1 mètre de large, sur une longueur de 2^m,75 égale à la largeur moyenne de la communication, et sur une profondeur de 1 mètre. Il s'enfonce verticalement sur le tracé des talus intérieurs. Jetant d'abord les terres dans les gabions pour les remplir, puis en arrière vers la place pour former l'épaulement. Il coupe ensuite les talus dont la base est de 0^m,25. Il reste ainsi une berme de 0^m,30 au pied des gabions. — On couronne les gabions avec 3 fascines ou 1 saucisson. — On raccorde le fond de la communication, par des rampes, avec le terre-plein, et s'il est nécessaire, avec la parallèle.

Petits magasins à poudre. (Pl. 7.)

On en construit un pour 2 ou 3 pièces. — L'emplacement le plus favorable est dans l'épaulement des communications ou en arrière de ces communications. — Si la batterie a plus de 6 pièces, il devient nécessaire d'en établir derrière les pièces du centre, vis-à-vis des merlons, à la distance de 12 ou 15 mètres, abrités le mieux possible; leur ouverture du côté opposé à la place et leurs communications avec la batterie défilées.

Chaque magasin doit contenir l'approvisionnement pour le tir pendant 24 heures, ordinairement 3 barils de 100 kil., ou 2 de 100 kil. et 1 de 50 kil., outre l'espace nécessaire pour préparer les charges.

On fait des magasins séparés pour le chargement des projectiles creux.

Les détails qui suivent, et la planche 7, font connaître 4 constructions différentes de magasins.

Magasin dans l'épaulement de la communication.

1.re CONSTRUCTION. Excavation de 1m,16 de prof., 1m,10 de larg. et 2m,00 de long., dans le sens de la longueur de l'épaulement, 3 fermes de charpente surmontées d'un chapeau, entourées de gabions de 2 côtés, et recouvertes de saucissons chargés de terre. — Hauteur totale au-dessus du sol, 1m,73. — Entrée par le petit côté.

Chaque ferme est composée de 1 montant vertical en bois de 2 mètres, et 1 support, incliné de 1m,80 de longueur; équarrissage des 2 pièces, 0m,20 environ. — Le chapeau de 2m,20, même équarrissage, est assemblé sans chevilles sur les montans et les supports entaillés à mi-bois. — 3 madriers de 1m,80 sur 0m,25; un placé horizontalement sous les montans, un sous les supports à 0m,60 au-dessus du fond de l'excavation, le 3.e placé de champ pour appuyer le pied des supports. — 3 saucissons de 2m,70, placés horizontalement les uns sur les autres, en dehors et contre les montans; 8 de 2m,40, formant la couverture; 4 bouts de saucissons, fermant l'extrémité du magasin. — 20 gabions.

2.e CONSTRUCTION. Excavation de 1m,16 de profondeur, 0m,80 de largeur et 2 mètres de longueur, dans le sens de la longueur de l'épaulement. Système de gabions et de saucissons chargés de terre. — Hauteur totale au-dessus du sol, 1m,60. — Entrée par le grand côté.

10 saucissons de 4m,50 dans la longueur du magasin; 13 de 2m,60 en travers sur les premiers. — 24 gabions, dont 4 sont réduits à 0m,66 de hauteur et 2 à 0m,33.

Magasin en arrière de la communication ou de la batterie.

Excavation de 1m,50 de profondeur, 1m,50 de largeur en haut, 2m,00 de longueur parallèlement à la tranchée. — Couverture horizontale en lambourdes et en madriers, recouverts d'un prélat. — Saucissons croisés par-dessus sans terre. — Entourage de gabions. — Hauteur totale au-dessus du sol, 1m,32. — Entrée par le grand côté.

7 lambourdes de 2m,30 sur 0m,21 d'équarrissage; 2 posées sur les bords de l'excavation dans la longueur, et 5 en travers sur les premières. — 6 madriers de 1m,62, et environ 0m,50 de largeur, posés sur les 2.es lambourdes et dans le même sens. — 1 prélat de 2m,50 en carré, sur les madriers. — 21 saucissons, dont 7 de 2m,50 et 14 de 2m,30. — 40 gabions.

Magasin contre l'épaulement de la batterie.

Excavation de 0m,50 de profondeur, 1m,10 de largeur en haut, 2m,00 de longueur parallèlement à l'épaulement. — Appentis en lambourdes, couvert d'un prélat et de saucissons chargés de terre. — Hauteur totale au-dessus du sol, 2m,30. — Entrée par le petit côté.

12 lambourdes de 2 mètres sur 0m,21 d'équarrissage, jointives et inclinées contre l'épaulement. — 1 madrier de 3 mètres, pour appuyer les pieds des lambourdes. — 1 prélat de 3 mètres en carré, recouvrant les lambourdes. — 12 saucissons : 9 de 2m,70 et 0m,32 de diamètre, posés jointivement en travers sur les lambourdes; 3 de 3 mètres et 0m,27 de diamètre, placés horizontalement, les uns sur les autres, au-dessus de la saillie des gabions inférieurs de l'épaulement et piquetés. — 15 gabions posés sur 2 de hauteur, le 2.e rang en retraite de $\frac{1}{2}$ diamètre.

BATTERIES DE MORTIERS ET PIERRIERS.

Emplacement. Les feux verticaux permettent de donner aux batteries de mortiers une position à peu près arbitraire. Sur les capitales elles sont moins exposées. Quelquefois on établit des mortiers entre les pièces qui ricochent une face, et celles qui ricochent son chemin couvert dans le prolongement du fossé.

Dans tous les cas il importe de connaître leur distance à l'ouvrage qu'elles doivent battre.

Travailleurs et objets nécessaires. Pour chaque mortier : 8 canonniers et 12 auxiliaires d'infanterie. — Outils et ustensiles comme pour les batteries de canon. — 7 saucissons de $0^m,32$ ou 16 gabions. — Bois à plates-formes, voyez page 255. — Pour les côtés ou retours et pour les communications, comme aux batteries de canons.

Épaulement. Comme dans les batteries de canons, mais sans embrasures; sa longueur doit être réduite à raison de 5 ou même 4 mètres par mortier, en laissant 3 mètres entre les bouts de l'épaulement et les directrices extrêmes. — Le revêtement se fait ordinairement en gabions. Dans les terres très-fortes on peut s'en dispenser en donnant un talus suffisant. — Lorsque la batterie est établie dans la tranchée, le parapet sert d'épaulement.

Plates-formes. Elles doivent être bien solides et horizontales. — Pour mortiers de 12° et 10° à grande portée, leur centre est à $3^m,60$; pour 10° ordinaires et 8°, à $3^m,45$ du pied du talus intérieur : cette position permet de tirer sous l'angle de 30°. — Marquer sur la directrice l'emplacement de la plate-forme par 2 piquets, le premier à $2^m,30$ du pied du talus, le second à $2^m,60$ ou à $2^m,30$ du premier, selon le calibre; prendre 1 mètre de chaque côté de la ligne marquée par les 2 piquets. — Creuser de $0^m,10$ l'espace rectangulaire ainsi tracé. Former 3 rigoles parallèles de $0^m,27$ de large sur $0^m,21$ de profondeur, celle du milieu sur la directrice, les 2 autres à $0^m,81$ de la première, d'axe en axe. — Placer les gîtes dans ces rigoles, après les avoir bien nivelées et affermies. Damer fortement les intervalles; placer les lambourdes sur les gîtes, perpendiculaires à la directrice, leur milieu sur cette ligne, la première du côté de l'épaulement arrasant les bouts des gîtes; les arrêter par 6 piquets, 3 en avant, 3 en arrière. — Dresser avec l'essette le plan supérieur des lambourdes, s'il présente quelques irrégularités. — Ce plan doit s'élever de $0^m,11$ au-dessus du terre-plein. — Les chevalets pour armement sont plantés, le premier à $2^m,30$ de l'épaulement, le second à $0^m,65$ du premier.

En 2 heures, 5 canonniers construisent la plate-forme pour mortiers de 12°, et 3 canonniers celle pour mortiers de 10° à petite portée.

Petits magasins. Comme pour les batteries de canons. On fait des magasins séparés pour la poudre et pour le chargement des bombes.

Mortiers tirant à ricochet.

On peut tirer des bombes à ricochet sous l'angle de 15° et au-dessous. — Faire alors des embrasures : la genouillère à $1^m,50$; l'ouverture intérieure de

1 mètre au moins au fond; les joues en talus de 1 de base sur 3 de hauteur; le fond incliné, du dehors au dedans, de 0^{m},50 pour 3 mètres. — Donner aux plates-formes une inclinaison qui permette les angles convenables pour le ricochet. — Creuser le terre-plein suivant cette inclinaison, pour éviter de les faire porter sur des terres rapportées. (Voy. CHAP. XV.)

Pierriers.

Les pierriers se placent ordinairement dans les tranchées à 100 ou 120 mètres au plus des points qu'ils doivent battre; on les établit sur des plates-formes de mortiers de 8°.

BATTERIES DE BRÈCHE ET CONTRE-BATTERIES. (Pl. 8.)

Emplacement. Elles s'établissent ordinairement dans la sape du couronnement du chemin couvert. Cette sape doit être défilée par des traverses espacées de manière que l'on puisse placer 2 pièces dans leurs intervalles; l'épaisseur de ces traverses est de 4 mètres; la longueur et la hauteur sont déterminées par les lignes de feu latérales.

Éloigner assez les batteries de brèche du saillant de l'ouvrage à battre, pour que le logement qui y sera fait ait assez de capacité, et pour n'avoir pas à battre le massif du saillant. S'avancer vers la gorge des demi-lunes, ou l'angle d'épaule, autant qu'on peut le faire sans gêner la descente du fossé, et sans s'exposer à être plongé de trop près. — Déterminer aussi exactement que possible la largeur du fossé, celle du chemin couvert, la hauteur de l'escarpe, l'épaisseur du parapet, la hauteur de la contrescarpe, celle de la crête du chemin couvert. — Avec le profil construit sur ces données, fixer la hauteur de la section horizontale à faire dans l'escarpe; cette hauteur ne doit presque jamais être au-dessous du tiers de celle de l'escarpe, et pour éviter l'encombrement des débris, elle doit être à peu près égale à l'épaisseur présumée du revêtement à l'endroit où la section devra être faite. — Reconnaître à l'aide du même profil, si la batterie doit être établie dans le couronnement ou dans le terre-plein du chemin couvert.

Batterie dans le couronnement du chemin couvert.

Épaulement, terre-plein, plates-formes.

L'épaulement doit avoir au moins 4 mètres d'épaisseur, et 2^{m},50 de hauteur dans les batteries de brèche; 5 mètres et 2^{m},30 dans les contre-batteries. Les épaisseurs sont ordinairement données par l'espace entre la sape et la crête du glacis; si elles se trouvent trop faibles, il faut épaissir l'épaulement dans l'intérieur de la sape.

La distance entre les pièces est ordinairement de 5 mètres, et peut se réduire à 4; elle dépend de l'espace laissé entre les traverses. — Le terre-plein a 8 mètres de largeur. Dans les batteries de brèche il est essentiel qu'il ne soit pas plus enfoncé que la sape, et que le pied du talus soit rapproché autant que possible de la crête du glacis.

Les plates-formes sont inclinées de 0^{m},04 pour 1 mètre.

Embrasures. Dans les batteries de brèche elles sont directes ou légèrement convergentes, afin de restreindre la largeur de la brèche entre 20 et 30 mètres.

— Dans les contre-batteries elles suivent la direction du fossé. Si elles sont trop obliques, il faut construire la batterie à redans.

Portières d'embrasures. Nécessaires pour défendre les canonniers contre la mousqneterie pendant qu'ils chargent la pièce. On peut les établir de différentes maoières.

1.° 2 volets en chêne portés par un châssis qni s'applique contre le revêtement, et dont les montaos sont enfoncés dans le sol. — 2.° Des bouts de madriers cloués sur le châssis, avec une ouverture pour la volée, et une coulisse qui la ferme après le coup parti, en laissant un passage pour l'écouvillon et le refouloir. — 3.° Un plateau de 1 mètre sur 0^{m},054 d'épaisseur, reposant par ses extrémités sur l'épaulement au-dessus de l'ouverture intérieure, et soutenant un assemblage de poutrelles et de madriers, qui remplit l'ouvertnre et qui est découpé à la partie inférieure, de manière à laisser passage à la volée avec un espace suffisant pour pointer. Cette 3.e disposition est plus simple et rend les remplacemens plus faciles. (Pl. 8.)

Magasin à poudre pour 2 pièces. La charge étant constante, et le tir devant avoir peu de durée, on se borne quelquefois à creuser un trou pour un baril, dans lequel on apporte des charges préparées d'avance.

Ordre du travail et détails d'exécution.

La construction se commence le jour et doit se terminer pendant la nuit suivante.

Travail pendant le jour. On transporte les matériaux, on élargit le terre-plein, on établit les plates-formes et les magasins.

Si la consistance des terres est suffisante, on dispose le parapet de la sape pour le tir des pièces. On renverse 2 ou 3 gabions de tranchée les plus rapprochés de chaque directrice, et on les remplace par 2 gabions de batteries, laissant entre eux l'ouverture de l'embrasure. — Pour placer chacun de ces gabions, on commence par enfoncer de 0^{m},32 sur la place qu'il doit occuper, un piquet de plate-forme qui appuie intérieurement contre sa partie postérieure qnand il est placé. — On remplace successivement les autres gabions de tranchée, en conservant ceux qui ont la solidité nécessaire. — 3 canonniers peuvent ainsi remplacer un gabion en 10 minutes, et refaire le revêtement pour une pièce en 2 heures. (Pl. 8, fig. 3.)

Si les terres n'ont pas assez de consistance, il fant les soutenir avec des claies, ou faire nn revêtement entier en saucissons, adossé contre le talus et le revêtement de la sape. (Pl. 8, fig. 2.)

On consolide et l'on élève les traverses de la sape; on en établit en arrière des pièces, s'il est nécessaire.

9 canonniers et 1 sous-officier par pièce peuvent faire ce travail en 6 ou 8 heures.

Travail pendant la nuit. On achève, s'il y a lieu, le revêtement intérieur, qui doit avoir été élevé au moins jusqu'à la genouillère.

On dégorge les embrasures, et l'on eo fait le revêtement. — Pour ne pas se découvrir, on trace le prolongement des joues sur le terre-plein, et l'on se guide sur ces prolongemens pour poser successivement les gabions. — Les travailleurs se couvrent avec des gabions farcis ou des gabions ordinaires remplis de fascines, que l'on retire dans l'intérieur quand le travail est terminé. —

2 canonniers placent et remplissent en même temps 2 gabions, 1 sur chaque joue; ils sont ensuite relevés par 2 autres canonniers qui posent 2 autres gabions. — Il faut environ 1 heure pour la pose de chaque couple de gabions.

On arme et on approvisionne la batterie.

Batterie de brèche dans le chemin couvert.

Lorsque la contrescarpe masque le feu de la batterie, il faut la faire sauter par la mine, ou établir la batterie dans le chemin couvert.

La descente du chemin couvert et le couronnement de la contrescarpe étant achevés, on construit la batterie dans ce couronnement comme dans celui du chemin couvert.

Si l'on ne peut pas s'enfoncer dans le terre-plein du chemin couvert, on forme l'épaulement avec des sacs à terre. — On réunit dans le point le plus rapproché de la tranchée des sacs pleins en quantité suffisante. — Des chaînes de travailleurs passent les sacs de main en main. Des canonniers placent les sacs par couche, et dans chaque couche par rangs, alternativement en panneresses et en boutisses. — On recouvre le fond des embrasures avec des claies, et les joues avec des gabions, que l'on place aussitôt que l'épaulement est arrivé à hauteur de la genouillère. — On ne donne que 4 mètres d'épaisseur à l'épaulement, et on ne lui donne pas de talus. On réserve une berme sur la contrescarpe. — S'il est nécessaire, on établit les plates-formes sur des terres apportées dans des sacs ou des paniers. — On dispose le travail de manière que chaque chaîne fournisse les sacs nécessaires pour l'épaulement de 2 pièces. On forme 2 chaînes dans la descente du chemin couvert; s'il est nécessaire, on prépare plusieurs descentes pour que la batterie puisse s'élever en même temps dans toute sa longueur. — Il faut qu'elle soit faite et armée dans une nuit.

Batterie sur le couronnement d'une brèche contre un réduit ou un ouvrage intérieur.

Ces batteries s'établissent par des moyens analogues à ceux qui viennent d'être indiqués. On peut réduire l'épaisseur de leur épaulement à 3 mètres, afin que leur terre-plein ait au moins 6 mètres de largeur; on entaille le parapet de l'ouvrage pour se procurer la terre nécessaire.

ARMEMENT ET APPROVISIONNEMENT DES BATTERIES.

Les pièces sont amenées dans les batteries pendant la nuit.

Reconnaître les chemins et les réparer, s'il y a lieu. Faire affermir les parties fangeuses au moyen de pierres, de terre, de fascines, de claies, de troncs d'arbres, de pilotis. Construire de petits ponts solides sur les fossés. Remplir les trous des bombes. Adoucir les rampes. — Faire arriver les pièces par la tranchée, si le fond est assez ferme et solide. Dans le cas contraire, les faire passer à travers champs. Ouvrir, à cet effet, dans le parapet de la tranchée, des rampes que l'on referme ensuite.

Autant que possible se servir des chevaux. — Dans les passages difficiles et les tournans trop courts, conduire les bouches à feu à bras. — Mettre, s'il est nécessaire, des madriers sous les roues; recourir au pan de roue (voyez page 242). — A partir de la 3.ᵉ parallèle, on ne peut généralement conduire les pièces qu'à bras.

Éviter de n'avoir qu'un seul débouché pour plusieurs batteries.

Les canons et obusiers sont conduits sur leurs affûts. Les mortiers et pierriers sur le chariot porte-corps avec leurs affûts, ou séparément au moyen de triqueballes ou de charrettes, si le chariot porte-corps ne peut arriver jusqu'à la batterie.

Si les plates-formes ne sont pas achevées, abriter les pièces derrière les merlons.

Pour les batteries établies sur le couronnement des brèches, si l'on ne peut pas y amener les pièces à bras, faire usage de palans fixés de chaque côté de la rampe à des pieux solidement arc-boutés, ou à des pièces de bois horizontales, enterrées dans l'épaulement et soutenues par de forts piquets.

Si le fossé a peu de largeur et de profondeur, le combler de fascines, et former un tablier en madriers sur de fortes poutrelles; employer des chevalets en charpente.

Les barils de poudre, les projectiles, les bouchons, sont apportés dans les batteries ordinairement la nuit sur les charrettes de siége.

Les boulets sont empilés à la droite de chaque pièce contre l'épaulement; les bouchons à gauche; les bombes et les obus vides à proximité des magasins à charger. — Le chargement se fait à mesure des besoins, les projectiles chargés restent déposés dans le magasin.

OBSTACLES A SURMONTER DANS LA CONSTRUCTION DES BATTERIES.

Feux de mousqueterie.

Lorsque les travailleurs sont trop exposés aux feux de mousqueterie, les couvrir par une sape volante, établie à 2 ou 3 mètres en avant de la berme, et que l'on renverse, quand l'excavation du fossé est assez profonde pour qu'ils puissent continuer à couvert. — Établir la batterie dans la parallèle, ou la construire par l'intérieur, en faisant d'abord sur le tracé du talus une sape, que l'on épaissit ensuite pour former l'épaulement.

On se couvre avec des *masques*, lorsqu'on ne peut pas s'enfoncer. — Un masque est ordinairement formé ainsi qu'il suit : 2 *chandeliers*, laissant entre eux un intervalle de 2^{m},60; chacun 2 montans de 2^{m},30, assemblés sur une semelle à 0^{m},65 l'un de l'autre, et maintenus par des arcs-boutans; 60 fascines de 3 mètres sur 0^{m},16 de diamètre entre les montans. — Placer plusieurs masques à la suite les uns des autres; en établir sur plusieurs points, pour tromper l'ennemi.

Profiter d'ailleurs des accidens du terrain, des murs de clôture, haies, broussailles, etc.

Pièces tirant de bas en haut ou de haut en bas.

L'affût de siége actuel sur la plate-forme horizontale permet de tirer à 11° ou 12° au-dessus de l'horizon et à 4° au-dessous. On peut augmenter ces angles de 4° à 5° au-dessus de l'horizon et de 8° à 9° au-dessous.

Pour tirer de bas en haut, limiter la plate-forme à 2^{m},24 du heurtoir, c'est-à-dire, au 7.e madrier, qu'on arrête par 3 piquets. Faire un ressaut de 0^{m},43 de profondeur, sur lequel on établit le reste de la plate-forme. Donner aux 2 parties de la plate-forme l'inclinaison de 0^{m},04 par mètre, comme dans

les batteries de brèche. Former en arrière un talus en terre, pour arrêter la flèche de l'affût dans le recul. — Donner à la crête de l'épaulement une hauteur de 3m,50; sa partie supérieure parallèle à la plus grande inclinaison du tir. — Enfoncer le terre-plein de la batterie toutes les fois que le terrain permettra de le faire. Rapporter des terres pour l'établissement des plates-formes, si la pente et la nature du terrain l'exigent.

Pour tirer de haut en bas, limiter la plate-forme à 2m,88 du heurtoir, c'est-à-dire, au 9.e madrier, et faire un ressaut de 0m,32 en hauteur. — Même inclinaison aux 2 parties de la plate-forme, et talus en arrière pour arrêter le recul.

Dans ces positions, l'inclinaison des talus se mesure toujours horizontalement, les autres dimensions sont prises suivant l'inclinaison du terrain.

Terrains pierreux, rochers nus.

Employer dans le bas du coffre les terres le plus mêlées de pierres. Placer des gabions, des fascines, dans l'intérieur de l'épaulement, jusqu'à la genouillère. Ménager la terre sans mélange pour les merlons et le fond des embrasures. Passer les terres à la claie, s'il est nécessaire.

Former un masque avec des gabions, des chandeliers, des fascines. — Apporter des terres dans des hottes, des paniers, des sacs à terre. — Faire le revêtement en gabions, ou, si l'on emploie les saucissons, les relier par des harts de retraite à d'autres saucissons établis dans l'épaisseur de l'épaulement. — A défaut de terre, employer le bois, la laine, etc. Quand on emploie des matières que le souffle des pièces peut brûler, revêtir les joues et le fond des embrasures avec des gabions, des claies.

Terrains marécageux ou inondés.

Établir un chemin solide pour conduire les bouches à feu; lui donner au moins 3m,25 dans le haut, et 0m,65 au-dessus des hautes eaux. — Si la profondeur du marais n'excède pas 1 mètre, placer suivant la longueur du chemin, et à 4 mètres de distance, 2 files de gros saucissons, fixés par de forts piquets. Placer entre ces saucissons et dans la même direction, un lit de fascines; donner à cette couche les ½ de la profondeur du marais. Poser par-dessus des claies horizontales; puis un second lit de fascines, longues de 3m,25, dans le sens de la largeur du chemin, leurs bouts arrêtés par des piquets, couvertes d'une épaisseur suffisante de paille, de terre.... Placer des madriers sous les roues. — Consolider le sol de la batterie par les mêmes moyens, en conservant sur le devant et sur le côté de l'épaulement une berme de 1 mètre.

Si le marais est plus profond, faire plusieurs lits de fascines recouvertes de claies, chacun de 0m,50 à 0m,65 d'épaisseur; les fascines en travers dans celui de dessus. — Former le massif de la chaussée avec des troncs d'arbres, des branches entre lesquelles on jette des pierres, du gravier, etc.

Si ces moyens sont insuffisans, couler des bateaux chargés de terre et de pierres, pour former l'emplacement de la batterie.

Pousser en avant des radeaux chargés d'un masque ou d'un épaulement, pour couvrir la construction de la batterie.

Batteries flottantes. Enfin, sur des inondations profondes, sur des lacs, il faut construire des batteries flottantes, que l'on conduit ensuite à l'emplacement où elles doivent agir. — On les établit sur des bateaux ou sur des radeaux. Les premiers sont plus faciles à diriger; mais les derniers doivent être

préférés, parce qu'ils ne peuvent être submergés par l'effet des projectiles de l'ennemi. — On fait des radeaux avec des pièces de bois léger, croisées et chevillées les unes sur les autres; des corps d'arbres jointifs; des futailles placées entre les corps d'arbres et assujetties par des cordages, la bonde en haut. Le tout recouvert d'une plate-forme en madriers.

Autant que possible, on fait l'épaulement avec des matières légères et résistantes; avec des poutres de chêne, il suffit de lui donner 1^{m},80 ou 2^{m},0 d'épaisseur. — On met 5 mètres de distance entre les pièces.

Il faut disposer tout le système de manière que son centre de gravité se trouve sur la même verticale que celui du radeau, et donner à celui-ci des dimensions telles qu'il surnage de 0^{m},20 à 0^{m},30. Voy. Chap. XVI.

On porte les munitions dans des nacelles, ou dans des tonneaux s'ouvrant par le haut. On ne met sur le radeau que 4 à 5 coups pour chaque pièce.

Emplacemens qui manquent de largeur.

La moindre largeur qu'on puisse dans ce cas donner au terre-plein, est de 6^{m},50. — Si le fond qui est en arrière n'a que peu de profondeur, on le comble avec des fascines et de la terre.

Si ce moyen ne peut être employé, et si la largeur manquant n'excède pas 1^{m},30, on emploie pour gîtes des poutrelles de 6^{m},50 et de 0^{m},16 à 0^{m},20 d'équarrissage; on fait reposer leur extrémité postérieure sur un chevalet en leur donnant l'inclinaison voulue, et on les recouvre de madriers. On soutient les extrémités des derniers madriers, qui débordent les gîtes, par des bouts de poutrelles, reposant d'un côté sur le chevalet et de l'autre sur le terrain.

On place un contre-heurtoir à la distance convenable pour limiter le recul.

S'il manque plus de largeur, on met sur toute la longueur du terre-plein des poutrelles de même équarrissage et de 8^{m},50 de longueur, espacées de 0^{m},65; une de leurs extrémités pénétrant de 2 mètres dans l'épaulement, l'autre reposant sur des chevalets, des pieux ou des pilotis, couronnés par un chapeau. On cloue des madriers sur ces poutrelles.

Cette espèce de plancher ne peut convenir que pour les canons et les obusiers; il n'aurait pas assez de solidité pour recevoir des mortiers.

BATTERIES DE PLACE.

Bouches à feu sur affût de place.

Dimensions principales. La hauteur du parapet est ordinairement de 2^{m},50 au-dessus du terre-plein du rempart. Si le parapet manque de hauteur, il faut l'exhausser de manière à lui donner au moins 2^{m},30. Le talus intérieur a pour base les $\frac{2}{3}$ de la hauteur.

		m.
Hauteur de la crête int. au-dessus de la pl.-f. des pièces	à barbette......	1,50
	avec embrasure..	1,82
Distance entre les pièces d'axe en axe		5,00
Hauteur de la genouillère		1,50
Embrasure.	Ouverture intérieure	1,00
	— extérieure	4,20
	Profondeur	0,32
Champ de tir de chaque côté de la directrice, avec embrasure		15°,00

Les circonstances peuvent faire réduire l'espace entre les pièces à 4 mètres;

alors les ouvertures de l'embrasure sont de $0^m,54$ et $3^m,0$, et le champ de tir ne comprend que 7° environ de chaque côté.

Dans la dernière période du siége, on réduit la hauteur de la genouillère à $1^m,42$, pour que les pièces puissent tirer sur les ouvrages de l'attaque les plus rapprochés.

Quelquefois il est nécessaire d'augmenter la hauteur de la crête intérieure, pour mettre les canonniers à couvert contre les feux qui dominent la fortification.

Les embrasures sont ordinairement directes, on peut changer leurs directions, ainsi que celles des plates-formes, avec très-peu de travail selon les besoins de la défense. Leur ouverture intérieure ayant 1 mètre, on met de chaque côté de la pièce des bouts de saucissons ou des sacs à terre, pour garantir les canonniers contre la mousqueterie.

Revêtement. Si le talus intérieur n'a pas assez de consistance, il faut le revêtir en claies, faire autant que possible le clayonnage sur place. — A défaut de claies, employer les gazons ou les saucissons, en entaillant le parapet de leur épaisseur, si l'on en a le temps. — Les gabions exigent trop de travail pour être encastrés dans le parapet, ou diminuent trop la largeur du terre-plein.

Revêtir chaque joue d'embrasure avec un seul saucisson de $0^m,32$, quelle que soit la profondeur de l'embrasure. Compléter la hauteur nécessaire avec de la terre bien damée.

Plates-formes. Préparer un terrain horizontal de 5 mètres de long sur 5 de large, formé de terres bien damées et remblayées par couches horizontales. — Placer le petit châssis dans 2 rigoles, l'une parallèle, l'autre perpendiculaire à l'épaulement, creusées sur $0^m,18$ de profondeur et $0^m,32$ de largeur, de manière que la surface supérieure de ses 4 branches soit dans le plan de la plate-forme, et que le centre du trou de la cheville-ouvrière soit à $0^m,65$ du pied du talus. L'assujettir par 6 piquets à plate-forme. — Placer les madriers dans des rigoles de manière que les 4 madriers-gîtes soient dirigés vers le centre de la cheville-ouvrière, et que leur milieu se trouve sous les joints et sous les bouts extrêmes des 3 madriers supérieurs. Ces derniers tangens à un arc de cercle décrit du centre de la cheville-ouvrière, avec un rayon de $2^m,90$; celui du milieu partagé en deux par la directrice; leur surface supérieure bien horizontale et de niveau avec celle du petit châssis; chacune de leurs extrémités fixée sur les madriers-gîtes par 2 broches en fer; leurs côtés garnis de terre bien damée.

On établit, comme dans les batteries de siége, les chevalets pour les armemens et les gouttières entre les plates-formes.

Le terrain étant préparé, 5 canonniers peuvent construire cette plate-forme en 40 minutes. Les outils nécessaires sont : 2 pelles — 2 pioches — 1 dame — 1 masse — 1 règle — 1 niveau de maçon — 1 bout de cordeau.

		m.cub.
La pièce tirant à barbette, le volume de la plate-forme est de........		19,50
La banquette entaillée seulement de $0^m,10$ ne fournit que..........		0,67
Reste à prendre dans les fossés ou sur les points les plus rapprochés.....		18,83
La pièce tirant dans une embrasure de $0^m,32$ de profondeur, le volume de la plate-forme est de..		10,47
La banquette recoupée de $0^m,42$, fournit.............	3,28 m. c.	9,38
L'embrasure fournit..............................	6,10	

Cette quantité suffit avec le foisonnement pour fournir la plate-forme.

Barbettes.

En général, on les établit sur les saillans pour 1 ou 3 canons ou obusiers montés sur affût de siége ou de campagne. Elles sont ordinairement construites en même temps que la fortification.

Hauteur de la crête intérieure au-dessus du terre-plein, 0^{m},80; largeur du terre-plein, 8 mètres.

Pour l'emplacement de la pièce du saillant, inscrire dans l'angle, et perpendiculairement à la capitale, un pan coupé de 3^{m},30; à 8 mètres de ce pan coupé, sur une perpendiculaire à la capitale, prendre de chaque côté 1^{m},65, et par les extrémités de cette dernière ligne, mener des perpendiculaires aux faces de l'ouvrage. — A partir de ces perpendiculaires, prendre 6 mètres pour chaque pièce de siége placée sur les faces, et 5 mètres pour chaque pièce de campagne. — Talus à 45 degrés, entre le terre-plein de la barbette et celui de l'ouvrage. — 2 rampes à $\frac{1}{6}$, parallèles aux faces et de 3 mètres de largeur.

Les plates-formes horizontales et plus larges sur le derrière, afin que les pièces puissent prendre un plus grand champ de tir; 5 gîtes, les 2 extrêmes parallèles aux côtés de la plate-forme; les madriers d'inégale longueur, le dernier de 5^{m},65.

Le solide d'une barbette dépend de l'angle que forment les 2 faces. Cet angle étant de 90°, le solide d'une barbette pour 3 pièces sur affût de siége, y compris les rampes, est d'environ 287 mètres cubes. Pour abaisser son terre-plein à 1^{m},82 au-dessous de la crête du parapet, de manière à pouvoir y établir des pièces sur affût de place avec embrasures, il faut enlever environ 180 mètres cubes de terre.

Pièces sur affûts de siége avec embrasures, mortiers et pierriers, pièces de petit calibre.

Les embrasures et plates-formes s'établissent comme dans les batteries de siége.

Les mortiers et les pierriers se placent ordinairement sur le terre-plein des ouvrages au pied du talus de la banquette, sans l'entamer.

Les pièces de petits calibres sur affûts de siége ou de campagne se placent dans le chemin couvert sans aucun travail préalable, lorsqu'elles doivent tirer à ricochet par-dessus les palissades. — Dans un chemin couvert coupé, ou dans les ouvrages détachés, on les établit à barbettes ou à embrasures, avec plate-forme de siége ou à la prussienne, selon l'étendue qu'il est nécessaire de donner au champ de tir.

Ordinairement on établit sur la demi-courtine des pièces à embrasures biaises contre les cheminemens dirigés sur la capitale du bastion adjacent. On est obligé de faire des redans. On prend pour la base de chaque redan 15 mètres sur la crête du parapet, et 5 mètres perpendiculairement à la directrice pour le petit côté. Le long côté a environ 11^{m},70, et doit être parallèle à la joue de l'embrasure. Si l'on manque de terres pour former ces redans, on entaille le parapet de la quantité nécessaire.

Traverses et parados.

Sur les faces ricochées, séparer les pièces de deux en deux par des traverses en terre perpendiculaires au parapet.

Longueur depuis la crête du parapet jusqu'au pied du talus de la traverse, 7^{m},00; largeur, en haut 2^{m},60, en bas 4 mètres; hauteur au-dessus du terre-plein, 3 mètres. — Intervalle entre deux traverses (mesures prises du pied des talus), 10 mètres. — Volume de la traverse (non compris la banquette et le revêtement), 50 à 60 mètres cubes.

Lorsque le terre-plein manque de largeur, réduire la longueur des traverses en laissant un passage de 3 mètres vers le talus du rempart, ou la coutrescarpe des ouvrages en arrière.

Revêtir les traverses en saucissons ou gabions; préférer les gabions pour la partie supérieure.

Les parados s'établissent en arrière et le plus près possible des batteries qui sont prises à revers; ils ont les mêmes dimensions que les traverses, sauf la longueur, qui dépend de celle des batteries.

A défaut d'espace ou de terre, on a recours à des masques formés de chandeliers et de fascines; on plante 2 rangs de picux, espacés de 2^{m},60, contre lesquels on cloue des planches, et dont on remplit l'intervalle avec du fumier, des balles de laine, etc.: on emploie des poutres, des corps d'arbres jointifs....

Petits magasins à poudre, et approvisionnement des batteries.

Dans chaque ouvrage d'un front attaqué il doit y avoir un ou plusieurs magasins à poudre, capables de contenir l'approvisionnement nécessaire pour la consommation des bouches à feu pendant 24 heures, à l'abri des feux de l'ennemi.

Sur le corps de la place on en établit ordinairement aux angles flanqués des bastions, et aux extrémités des courtines. — A défaut de magasin en maçonnerie, on en construit en galerie de mine dans la hauteur du rempart; en ligne droite, si l'épaisseur du rempart le permet; dans le cas contraire, en forme de T, en laissant au-dessus 2 mètres de terre.

Dans les ouvrages extérieurs, ayant en arrière des fossés secs, revêtus en maçonnerie, on forme les magasins en blindage au pied de l'arrondissement des contrescarpes.

Enfin, lorsqu'il y a impossibilité de faire autrement, on les place dans les massifs des traverses; on réduit alors leurs dimensions autant que possible.

Magasins en galerie de mines. (Pl. 9.) Pour construire les magasins en galerie de mines, on déblaie le talus du rempart à 2 mètres au-dessous du terre-plein, et on forme un plan vertical de 1^{m},90 de large et 2^{m},08 de haut. — Après avoir creusé dans une épaisseur de 0^{m},33, on place un premier châssis, composé de :

		m.		m.
1 semelle.........	Longueur	1,78.	Largeur 0,14.	Épaisseur 0,08
2 montans........	—	1,92.	Équarrissage............	0,14
1 chapeau........	—	1,78.	—	0,16

La semelle et les montans entaillés à mi-bois, pour s'assembler par leurs extrémités. — On place d'abord la semelle bien horizontale, puis les montans et le chapeau, que l'on assujettit par des coins. — On continue le déblai. On place un second châssis à 1 mètre du premier. — On glisse des madriers de 0^{m},040 d'épaisseur sur les 2 chapeaux, pour soutenir le ciel de la galerie, et des planches de coffrage de 0^{m},027 entre les montans et la terre des côtés. On fait un plancher sur les semelles avec des planches semblables. — On

continue de la même manière la construction de la galerie. On ferme l'entrée par une porte en madriers.

4 hommes peuvent faire 4 mètres de galerie en 12 heures.

Dans une longueur de $1^{m},50$ on peut placer 8 barils de 100 kil. sur 2 rangs et sur 2 de hauteur, ce qui peut fournir à la consommation de 12 bouches à feu pendant 24 heures, à raison de 30 coups pour chacune.

Magasin en blindage au pied de la contrescarpe. On dresse jointivement contre la contrescarpe 6 poutrelles de 4 mètres et de $0^{m},25$ d'équarrissage, l'extrémité supérieure à $2^{m},40$ au-dessus du fond du fossé. On les recouvre d'un prélat et d'une couche de sacs à terre, placés perpendiculairement au rempart. On ferme les extrémités avec des gabions, en laissant une entrée d'un côté. — Ce magasin contient 2 barils de 100 kil. — 4 hommes le construisent en 6 heures. — Selon les besoins, on peut augmenter sa contenance, en faisant varier la longueur des poutrelles, en faisant une excavation dans le fossé.

Indépendamment des magasins, on tient toujours 2 ou 3 charges par pièce dans des coffres ou des barils, logés dans les traverses ou le parapet.

Sur les fronts hors des attaques, les munitions sont contenues dans des coffres de rempart abrités le mieux possible.

Les projectiles et les bouchons disposés comme dans la batterie de siége.

Batteries blindées. (Pl. 9.)

On ne doit en général établir ces batteries que dans des positions où elles ne soient pas en prise aux feux directs de l'attaque. Elles se construisent ordinairement pour une ou deux pièces sur affûts de place ou de siége, ou sur affûts marins.

Leurs parties principales sont : un massif vertical en bois, adossé à l'épaulement et percé de créneaux répondant aux embrasures ; un autre massif horizontal de deux lits de lambourdes recouverts de terre formant le toit, et supporté par une charpente ; les flancs garnis de coffrages également recouverts de terres disposées en talus et maintenues du côté de l'entrée de la batterie par deux coffrages parallèles à l'épaulement, en forme de profil incliné à 45°.

Espace pour une pièce : 3 mètres de largeur entre les montans, $7^{m},24$ de longueur, $2^{m},30$ de hauteur entre les gîtes et les lambourdes du toit. — Hauteur de la genouillère suivant l'affût. — Dimensions du créneau : hauteur intérieure $0^{m},50$, extérieure $0^{m},60$; largeur intérieure $1^{m},30$, extérieure $0^{m},50$. — Les poutrelles du toit recouvertes d'une couche de terre de 1 mètre d'épaisseur, ou mieux de saucissons avec une légère couche de terre ; les côtés par un épaulement en terre de 4 mètres à sa base. — Les plates-formes formées de madriers, posés sur les gîtes et perpendiculaires à l'épaulement. — Les joues d'embrasures revêtues en gabions ; leur ouverture extérieure réduite proportionnellement à l'espace occupé par chaque pièce.

La construction d'une batterie pour 2 pièces, suivant la figure de la pl. 9, exige 53 m. cub. de bois ; un peu moins du double de ce qui est nécessaire pour une seule, les 2 pièces n'étant séparées que par un rang de montans.

Les batteries blindées pour mortiers et obusiers peuvent s'établir au pied du talus des remparts. Dans cette position elles n'ont rien à craindre des feux

directs. — Elles exigent beaucoup moins de bois ; le massif vertical devenant inutile, il n'en faut que 32 m. cub. pour 2 mortiers. — Ces batteries, placées sur le prolongement des branches du chemin couvert ou des demi-lunes, peuvent être très-utiles pour s'opposer à l'établissement et aux effets des batteries de brèche.

Batteries casematées.

Les casemates sont ordinairement construites en maçonnerie en même temps que la fortification. — Leurs plates-formes sont en pierres inclinées de manière à limiter le recul autant que possible, quelquefois avec un contre-heurtoir.

La défense peut exiger l'établissement de batteries casematées sur des flancs de bastion qui en sont dépourvus. — On pratique alors une galerie de mines perpendiculairement à l'escarpe et à la hauteur reconnue nécessaire. On emploie, à cet effet, des châssis de dimensions telles que cette galerie soit à peu près égale à l'intérieur des batteries blindées. — On perce un créneau de moindre dimension possible dans la maçonnerie de l'escarpe, et on la soutient s'il le faut par une charpente. — Dans des batteries ainsi construites il peut être nécessaire d'établir un courant d'air par un puits vertical pour l'évacuation de la fumée.

Moyens à employer pour armer et désarmer les différens ouvrages.

Les ouvrages du corps de place ayant des rampes, on peut y faire arriver les pièces montées sur leurs affûts, ou bien les transporter avec le triqueballe ou le porte-corps, et les mettre ensuite sur leurs affûts. — Les approvisionnemens et bois à plates-formes sont amenés par des charrettes.

Pour les ouvrages extérieurs il faut d'autres moyens. — On monte les pièces du fossé sur le terre-plein du réduit de la demi-lune, au moyen de la chèvre à haubans ; des leviers, des rouleaux, et une double prolonge, suffisent ensuite pour les faire arriver par des rampes sur les plates-formes. — On fait passer les bouches à feu, et leurs affûts, du réduit dans la demi-lune, en établissant des chantiers sur le fossé, qui n'a ordinairement que 4 à 5 mètres, et dirigeant les pièces au moyen d'une double prolonge. — On les fait passer de même dans les réduits de places d'armes rentrantes et dans le chemin couvert, lorsque le fossé de la demi-lune n'est pas trop profond, et que les chantiers peuvent être étançonnés ; dans le cas contraire, on fait usage de la chèvre à haubans.

Pour désarmer on emploie les mêmes moyens, si l'on a le temps nécessaire, ou bien on renverse les bouches à feu dans les fossés, d'où elles sont ensuite rentrées par les poternes.

BATTERIES DE CÔTES.

Le champ de tir des pièces sur affûts et plates-formes de côte étant de 90°, on trace les batteries de manière qu'elles puissent battre les vaisseaux dans toute cette étendue. — Les pièces tirent à barbette ; les directrices perpendiculaires à l'épaulement. — Épaisseur de l'épaulement, comme pour les batteries de siége. — Hauteur $1^m,62$; permettant d'abaisser la ligne de mire de 2° au-dessous de l'horizon. — Talus intérieur réduit à $\frac{1}{4}$, afin que la bouche de la pièce dépasse encore assez la crête pour ne pas dégrader l'épaulement lorsque le tir s'écarte de la directrice jusqu'à 45°. — Distance entre les pièces, ordi-

nairement 7 mètres d'axe en axe, au moins $6^{m},60$, à cause de l'étendue du champ de tir. — Revêtement en gazons, claies, saucissons. Lorsque les terres sont trop légères ou mêlées de sable, un demi-revêtement en maçonnerie de 1 mètre de hauteur autour de l'épaulement; un placage en gazons sur la plongée et le talus extérieur. — La partie supérieure de l'épaulement toujours en terre fine; au besoin passer à la claie celle que fournit le terrain. — Les plates-formes construites comme celles de place, avec six gîtes et cinq madriers.

Éviter les terrains adossés à des rochers; si on ne le peut pas, élever devant les rochers, dont les éclats sont à craindre, un massif en terre de 3 à 4 mètres d'épaisseur, avec revêtement en claies, gazons, etc. — Si le terrain en avant présente une pente qui puisse amener les ricochets dans la batterie, le couper en plusieurs banquettes horizontales.

Chaque batterie doit avoir un corps-de-garde et un magasin à poudre en maçonnerie, quelquefois un four pour rougir les boulets.

Dans quelques positions trop basses, ou pour servir de réduit, on construit des tours en maçonnerie, dont la plate-forme est armée de 1, 2 ou plusieurs pièces, et dans lesquelles on établit le magasin et le corps de garde.

Les mortiers ordinaires s'établissent comme dans les siéges ou les places.

Pour les mortiers à plaque il faut 5 gîtes, de $3^{m},90$ de longueur, $0^{m},16$ de largeur, $0^{m},21$ d'épaisseur jusqu'au milieu, augmentant uniformément à partir de ce point jusqu'à l'extrémité postérieure où elle est de $0^{m},33$. — Distance entre les gîtes, $0^{m},58$. — Sous chaque gîte 6 piquets de fondation à tête perdue. — Le talus de la partie postérieure des gîtes, placé en dessus; la partie antérieure, sans talus, dans un même plan bien horizontal. — Sur les gîtes, 25 lambourdes, 13 grandes de $2^{m},90$, 12 petites de $2^{m},60$; alternativement une grande et une petite; fixées par 34 piquets, dont 4 sur le devant, 6 sur le derrière, 1 à chaque extrémité des 12 lambourdes courtes.

Les terrains inondés ou sablonneux exigent des dispositions particulières. On plante de forts piquets à tête perdue; on établit des blocages en grosses poutres, croisées sur plusieurs lits et chevillées.

BATTERIES DE CAMPAGNE.

Les batteries de campagne sont à embrasures ou à barbette, enterrées ou sur le sol naturel.

Épaisseur ordinaire de l'épaulement, $3^{m},60$ entre les deux crêtes. — Largeur du terre-plein, 7 mètres. — 5 mètres entre les pièces, d'axe en axe.

Dans les batteries à embrasures, hauteur de la crête intérieure, $2^{m},30$; de la crête extérieure, $2^{m},25$. — Hauteur de la genouillère, $0^{m},80$; ouverture intérieure, $0^{m},50$ pour canon et pour obusier; ouverture extérieure au fond, égale à la moitié de la longueur.

Pour les pièces qui tirent à barbette, le sol de la plate-forme à $0^{m},80$ au-dessous de la crête intérieure. — Un pan coupé de $3^{m},30$, mesuré au pied du talus, dans l'angle du saillant.

Ordinairement point de plates-formes; quelquefois des madriers sous les roues; les pièces autant que possible établies sur le sol naturel. — Sur les barbettes en terres rapportées, plates-formes de siége ou à la prussienne, qui peuvent être construites avec des bois de moindres dimensions.

Revêtement en gazons, en claies, en fascines, suivant les matériaux que fournissent les localités.

Dans les bâtimens retranchés on perce les murs pour faire des embrasures. Lorsqu'on doit mettre des pièces de campagne sur des planchers ordinaires, il faut les renforcer par des pièces de bois horizontales fortement étançonnées.

DIMENSIONS PRINCIPALES DE LA FORTIFICATION.

(Système de Cormontaigne.)

Côté extérieur	360 m.
Ligne de défense	250
Longueur de la face du bastion	110
— du flanc du bastion	45
— de la courtine	130
Largeur du fossé du corps de place, sec	30
— — plein d'eau	40 à 50
Hauteur de l'escarpe du corps de place, à fossé sec	10
— — s'il y a 2 m. d'eau dans les fossés	8
Longueur de la face du cavalier	70
Largeur du fossé du cavalier	3 à 4
Distance du saillant de la demi-lune à la face du bastion	150
Longueur de la face de la demi-lune	120
Largeur du fossé de la demi-lune	20
Hauteur de l'escarpe de la demi-lune	5
Largeur du fossé du réduit de la demi-lune	4 à 5
Longueur de la face du chemin couvert du bastion	90
— de la demi-lune	130
Longueur des faces de la place d'armes rentrante	40
Largeur de la demi-lune ou d'une contre-garde (de la magistrale à l'extrémité du terre-plein)	20 à 30
— des terres-pleins du corps de place	7 à 10
— du chemin couvert	10
Épaisseur des parapets entre les deux crêtes en général	6
— de ceux des réduits	4
Banquette, largeur	1,40
— abaissement au-dessous de la crête intérieure	1,40
— élévation au-dessus du terre-plein	1,10
Commandement du cavalier sur le bastion	1,00
— du bastion sur la demi-lune	1,00
— — sur le réduit de la demi-lune	0,50
— — sur le réd. des places d'arm. rentrantes	3,00
— — sur le saillant des pl. d'arm. rentrantes	3,60
Hauteur de la ligne de feu en dessus des palissades du chemin couvert	1,00
Hauteur des palissades	2,60 à 3,60
— au dessus de la crête du glacis	0,25
Distance où les vues de l'ennemi commencent à être dangereuses pour les ouvrages en maçonnerie	800

DONNÉES RELATIVES AUX PRINCIPAUX OUVRAGES DE L'ATTAQUE.

On suppose l'attaque dirigée sur un bastion et sur les deux demi-lunes collatérales.

En général, les ouvrages sont enfoncés de 1 mètre, et leur relief au-dessus du terrain naturel est de 1^{m},30. Lorsqu'on ne peut pas s'enfoncer jusqu'à 1 mètre, on élargit la tranchée, et l'on donne plus de hauteur au parapet; le travail est augmenté et la tranchée est moins bonne.

Première parallèle. A 600 mètres des dehors; souvent plus rapprochée, suivant la force de la place; embrassant tous les ouvrages qui ont des vues sur l'attaque; à peu près circulaire, ou suivant les mouvemens du terrain pour découvrir le mieux possible tout l'espace jusqu'au glacis. — *Tracé à la fascine.* Chaque fascine recouvrant celle qui la précède de 0^{m},30. — *Travailleurs.* Un homme pour 1^{m},65 de développement. — *Travail de la première nuit. Ouverture de la tranchée :* excavation de 1^{m},65 de longueur par homme, 1 mètre de profondeur et 1^{m},30 de largeur au fond, avec une berme de 0^{m},30 devant la fascine; le parapet élevé à 1^{m},30. — *Parallèle terminée le jour suivant :* 3 mètres de largeur au fond; deux gradins revêtus en fascines, dont le plus élevé sert de banquette pour la mousqueterie; le revers taillé en gradins; gradins revêtus de distance en distance pour franchir le parapet.

Communications. *Boyaux de tranchée* en zigzags, de 100 mètres au plus de longueur; défilés des saillans dont leurs prolongemens s'éloignent, s'il est possible, de 30 ou 40 mètres; avançant sur les capitales, qu'ils recoupent de distance en distance; se recouvrant successivement par un retour en crosse de 10 mètres environ; exécutés comme la parallèle, sans gradins; 2^{m},30 seulement de largeur au fond. — Les *communications en arrière* de la première parallèle s'étendent jusqu'au *dépôt de tranchée*, à 1200 ou 1500 mètres de la place. Leur emplacement doit être choisi de manière qu'elles soient autant que possible couvertes par les accidens du terrain, les constructions, etc.; elles s'établissent avant la première parallèle ou en même temps. — Les *zigzags* en avant se commencent la seconde nuit sur les trois capitales.

Deuxième parallèle. A 325 mètres des saillans, débordée et flanquée par la première. — *Tracé à la sape volante.* Un rang de gabions couronné par trois fascines, deux jointives, la troisième par-dessus. — Tranchée comme à la première parallèle, avec banquette pour la fusillade et gradins pour le franchissement; terminée le quatrième ou le cinquième jour. — La garde de la tranchée s'y établit, et ne laisse qu'une réserve dans la première parallèle.

Demi-places d'armes. Amorces de parallèles, entre la deuxième et la troisième, s'étendant de 100 à 200 mètres de chaque côté des capitales pour soutenir les cheminemens. — Construites comme la seconde parallèle; des sacs à terre formant créneaux sur le parapet; terminées vers le huitième jour.

Troisième parallèle. A 60 mètres des saillans, débordée et flanquée par la deuxième. — 4 mètres de largeur au fond, pour que la garde puisse s'y placer, la réserve se tenant dans la deuxième, et la première ne servant plus que de dépôt. — Si la défense a quelque vigueur, on est obligé de la tracer *à la sape pleine* ou *sape proprement dite.* Chaque tête de sape est conduite par

huit sapeurs du génie. Le premier pose les gabions un à un, et les remplit successivement, se tenant à genoux derrière le dernier gabion rempli et couvert par le gabion farci; il creuse une excavation de $0^m,50$ de largeur en haut et autant de profondeur. Les trois suivans agrandissent la sape progressivement jusqu'à 1 mètre de profondeur, 1 mètre de largeur en haut et $0^m,75$ dans le bas. Les quatre autres aident les premiers, poussent le gabion farci avec le crochet de sape, etc. Après deux gabions posés, le premier sapeur est relevé par le deuxième, et tous changent de rang; ils sont relevés au bout de 8 heures. — On ne pose que quatre ou six gabions par heure, ce qui donne 60 ou 100 mètres de sape en 24 heures. Quelquefois pendant la nuit on peut exécuter des portions de tranchée à la sape volante. — La troisième parallèle est organisée comme la seconde pour la fusillade et le franchissement.

Les zigzags, à partir des demi-places d'armes, ne peuvent souvent s'exécuter qu'à la sape pleine.

Cheminemens en avant de la troisième parallèle. Les zigzags ne sont plus praticables; en général on doit y renoncer lorsque les angles des boyaux entre eux sont au-dessous de 24 à 25 degrés.

Portions circulaires. S'avanceut de 15 à 20 mètres sur la capitale de chaque demi-lune, en partant de 25 ou 30 mètres à droite et à gauche — $2^m,30$ de largeur au fond; organisées comme la troisième parallèle; peuvent être tracées la onzième nuit. — Ne peuvent s'employer contre le bastion lorsqu'il est un peu rentrant, à moins que le chemin couvert des demi-lunes ne soit déjà couronné.

Sape double ou sape debout. Dirigée directement vers le point que l'on veut atteindre, sur les capitales, jusqu'à 30 mètres des palissades. — Formée de deux sapes pleines, qui marchent parallèlement à 4 mètres de distance; couverte par des traverses *tournantes* (isolées) ou par des traverses *en crémaillère* (joignant un des côtés de la tranchée). — Épaisseur des traverses, 6 mètres; les autres dimensions et l'emplacement déterminés de manière que l'espace en arrière soit couvert au moins jusqu'à $1^m,80$ de hauteur, 25 mètres au plus d'intervalle entre les traverses, 12 mètres au moins de longueur pour les traverses tournantes, et 8 mètres pour les traverses à crémaillère.

T et cavaliers de tranchée. A 30 mètres des palissades, hors de la portée des grenades à main. — Les deux sapes se séparent pour embrasser le saillant au moins jusqu'au prolongement des contrescarpes; les branches recouvertes par une gabionnade en retour. Le T peut s'établir la douzième nuit. — *Un cavalier de tranchée* à l'extrémité de chaque branche; parapet de 10 ou 15 mètres de longueur, avec retour de 8 ou 10 mètres; commandement de $1^m,30$ au moins sur la crête de la place d'armes. Il faut de 12 à 24 heures pour les établir. — Lorsque la construction des cavaliers est trop difficile, on les remplace par des espèces de demi-places d'armes dans lesquelles on met quelques pierriers.

Couronnement du chemin couvert. Sape double en capitale, ou deux sapes doubles partant des extrémités des branches du T jusqu'à 4 mètres de la crête du glacis. — Ensuite sape pleine, simple, parallèle à la crête, couverte par des traverses de deux espèces, les unes reliées au parapet, les autres du côté du revers. — Les premières revêtues de toute part en gabions; épaisseur 4 mètres, hauteur et longueur déterminées de manière que la tranchée soit couverte; les intervalles de manière qu'on puisse y mettre au moins deux pièces

en batterie; la deuxième ou troisième traverse correspond à la première traverse du chemin couvert. — Les traverses du côté du revers, exécutées comme des parapets de tranchée.

Quatrième parallèle. S'établit quelquefois pour relier les couronnemens des chemins couverts, des demi-lunes, lorsque le bastion est un peu rentrant; se construit comme la troisième; 2m,30 seulement de largeur au fond.

Descente dans le chemin couvert. Nécessaire pour occuper la place d'armes, lorsqu'il s'y trouve un réduit, et surveiller les retours offensifs; se fait vis-à-vis la première traverse du chemin couvert; à ciel ouvert, ou blindée si l'on a trop à craindre les coups plongeans.

Descente du fossé. *A ciel ouvert*, lorsque la contrescarpe n'a que très-peu d'élévation; d'une exécution difficile, à cause des feux plongeans. — *Blindée*, lorsque la profondeur à descendre n'est que de 2 ou 3 mètres. Les blindes sont des châssis de 1 mètre de largeur, 1m,75 de hauteur; les montans terminés par des pointes qui dépassent les traverses de 0m,35. Avec des blindes plantées verticalement des deux côtés de la descente, leur largeur dans sa direction, à 0m,40 l'une de l'autre, et d'autres blindes posées en travers sur les premières, on forme une galerie, que l'on recouvre de fascines et de terre. — *Souterraine*, lorsque la profondeur est plus considérable; galerie de mine de 2 mètres de haut, 1m,50 à 2 mètres de large.

La descente doit être inclinée au plus de 1 sur 4, autant que possible en ligne droite, dans une seule direction. — L'entrée dans le chemin couvert, dans le couronnement ou en arrière, avec un cheminement pour y conduire. — Le débouché vis-à-vis la brèche, à 0m,40 ou 0m,50 au-dessus de l'eau, s'il y en a dans le fossé; à 1 mètre au-dessous du fond, si le terrain est sec et facile à manier; à la surface du fond, si c'est le roc. — En terrain ordinaire on fait 4 mètres de descente en 24 heures.

La contrescarpe est percée de nuit. De chaque côté, et le long du parement intérieur, on construit une galerie avec créneaux pour défendre le débouché.

Passage du fossé.

Fossé sec. Si le fond peut être excavé, tranchée ordinaire à la sape pleine; 4 à 5 mètres de largeur, avec banquettes; quelquefois blindée dans une partie de sa longueur; plusieurs boyaux dans le fossé, pour repousser les attaques de la garnison. — Si le fond est de roc, ou si l'on trouve l'eau en s'enfonçant, il faut élever un parapet de 2m,50 de hauteur, avec double étage de gabions, fascines, sacs à terre, etc. On est quelquefois obligé de l'exécuter à la sape volante, au moment même de l'assaut qu'on livre à découvert. — Si le fossé est taillé en partie dans le roc, la difficulté est encore plus grande, parce que la descente ne peut en atteindre le fond, et il faut d'abord le combler jusqu'à la hauteur du débouché.

Fossé plein d'eau dormante. Digue en terre, gazons, fascines, etc., avec épaulement, qu'on élève à mesure; 4 à 5 mètres de largeur à la digue, plus l'épaisseur de l'épaulement. — Le premier sapeur se forme avec des fascines un petit logement, derrière lequel il élargit la digue, et qu'il pousse progressivement en avant, pendant que d'autres sapeurs régularisent l'épaulement ou construisent une galerie blindée. — Quelquefois un pont flottant encaissé dans le débouché de la descente.

Fossé dans lequel l'eau a un courant assez fort ou peut former des chasses. Si l'on ne peut pas détruire ou s'emparer des écluses, on construit une digue, que l'on consolide avec des pilotis à mesure que l'on avance, et en jetant au fond des gabions chargés de quelques pierres, ou d'autres corps qui laissent passer l'eau. On pousse cette digue jusqu'à 6 ou 8 mètres de l'escarpe avant de battre en brèche; les terres, en s'éboulant, achèvent de la former. — Lorsque le fossé est étroit et peu profond, on peut essayer de le combler en minant à la fois l'escarpe et la contrescarpe.

Logement sur la brèche. *Gabionnade en rampe.* A partir du pied de la brèche; elle doit laisser en arrière toute la largeur de la brèche, et ne pas la barrer transversalement, afin de ne pas devenir l'égout des grenades, des obus, des bombes, que l'ennemi pourrait faire rouler. — *Nid de pie*, couronnement du sommet de la brèche. — Ces ouvrages s'exécutent quelquefois, en même temps que le passage du fossé, pendant un assaut de vive force. Les assaillans, après avoir repoussé les défenseurs, se retirent derrière le couronnement de la brèche aussitôt qu'il est formé; on l'étend ensuite à droite et à gauche sur le rempart, pour s'approcher des retranchemens intérieurs, etc.

CHAPITRE XIV.

NOTES SUR LE SERVICE EN TEMPS DE GUERRE.

SERVICE EN CAMPAGNE.

Relations des commandans de batteries avec les généraux.

Les officiers commandant les batteries ou leurs subdivisions, doivent se tenir en relation avec les officiers généraux ou supérieurs commandant les troupes et sous les ordres desquels ils sont placés, pour être informés à propos des mouvemens; au besoin obtenir une escorte; recevoir les vivres et fourrages, dont la distribution régulière est encore plus nécessaire à l'artillerie qu'aux autres troupes; obtenir des logemens ou cautonnemens appropriés au service; connaître d'avance les dispositions d'attaque et de défense, les positions à occuper et le but qu'on se propose; présenter à cet égard leurs observations, après avoir reconnu le terrain.

Dispositions avant d'arriver sur le champ de bataille.

Séparer la réserve et lui assigner une position provisoire. Débarrasser les pièces et premiers caissons de la plus grande partie des fourrages; en charger les coffres de derrière de la réserve. Laisser à la réserve tous les hommes qui ne sont pas indispensables au service des pièces. Faire attacher les sacs des servans sur le coffre de derrière du caisson, sans en gêner l'ouverture.

Arrêter la batterie hors de la portée du canon. S'assurer que tout est en ordre, particulièrement les boute-feux, porte-lances, étuis à lances, dégorgeoirs, sacs à étoupilles, sacs à munitions, écouvillons; que les seaux sont pleins d'eau; que les cadenas des coffres sont enlevés. Faire passer le tire-bourre dans les pièces et les dégorgeoirs dans les lumières. Faire dégager en partie quelques charges dans les premières cases des coffres.

Former la batterie en colonne par sections ou demi-batteries; si le terrain le permet, la faire marcher déployée.

Positions propres à l'artillerie.

Lorsque l'emplacement des batteries n'est pas rigoureusement déterminé par l'ordre de bataille, il faut le choisir d'après les principes suivans :

Bien découvrir l'ennemi dans toute l'étendue du tir, environ 1200 mètres. — Dominer le terrain de 1 mètre sur 100; cette élévation est la plus favorable pour le ricochet. Le maximum d'élévation au-dessus des points à battre ne doit pas dépasser 7 mètres sur 100. Lorsque, à défaut d'autres, ou pour prendre des revers sur l'ennemi, on est obligé d'occuper des positions plus élevées, les abords doivent être défendus par des pièces qui battent le pied de la hauteur. — Reconnaître le terrain dans tous les sens, et s'il est nécessaire,

établir des débouchés. — Profiter des obstacles qui peuvent arrêter l'ennemi ou neutraliser son ricochet, tels que marais, fossés, ondulations de terrains ayant une élévation de $0^m,33$ à 1 mètre, haies, broussailles. — Éviter les emplacemens pierreux. — Dérober aux coups de l'ennemi les caissons et les avant-trains, sans cependant gêner le service. — Ne jamais établir les batteries devant les troupes ou sur une faible hauteur derrière elles; lorsqu'elles ne sont pas sur la ligne même des troupes, elles doivent être devant les intervalles.

Selon le besoin et lorsqu'on a le temps, se couvrir par des mouvemens de terre, principalement sur les flancs. De nuit, surtout à l'avant-garde et à l'arrière-garde, se mettre à l'abri des surprises par quelques retranchemens.

Combats et batailles.

L'objet de l'artillerie n'est pas de tuer des hommes ou de démonter des pièces sur des points isolés; mais de faire des trouées dans le front de l'ennemi, d'arrêter ses attaques, de seconder celles qui sont dirigées contre lui.

Devant une ligne, ne pas placer les batteries vis-à-vis les points qu'elles doivent battre; les disposer de manière qu'elles les prennent d'écharpe ou de flanc, et qu'elles croisent leurs feux pour se protéger réciproquement. — Battre les colonnes de front; attaquer avec vigueur leurs développemens. — Diriger les feux de plusieurs batteries sur les points où l'on veut produire des effets décisifs, en évitant de réunir un grand nombre de pièces et de placer plusieurs batteries sur la même ligne, afin que l'ennemi ne puisse pas les prolonger toutes à la fois. — Ne pas s'exposer à être pris d'écharpe, de flanc ou de revers, à moins que l'effet désiré ne puisse être rapidement produit. — Ne point engager de combat d'artillerie contre artillerie, à moins que les troupes de l'ennemi ne soient à couvert et que les vôtres n'aient trop à souffrir de son canon. Espacer alors les pièces le plus possible, ou diviser la batterie; chercher à prendre les pièces ennemies en rouage, ou réunir les feux sur celles du centre. — Lorsqu'on marche avec une colonne d'attaque ou qu'on poursuit l'ennemi, avancer par échelons, afin de le battre sans relâche. Observer le même ordre en se retirant. — Ne pas découvrir trop tôt les batteries; les dérober aux vues de l'ennemi jusqu'au moment d'entrer en action, les former alors rapidement.

Les batteries doivent être toujours prêtes à changer de position et ne pas le faire sans nécessité; régler leurs mouvemens de manière à ne pas gêner ceux des autres troupes, et à être toujours suffisamment appuyées.

La prolonge ne doit être employée que dans des circonstances particulières; par exemple, dans une retraite, lorsqu'il importe que le feu se continue jusqu'à l'arrivée de l'ennemi sur les pièces.

Disposition offensive. Plusieurs batteries de divisions se placent de manière à battre par des feux convergens la portion de la ligne ennemie sur laquelle est dirigée la principale attaque; les autres contiennent les troupes qui leur sont opposées. Quelques batteries de réserve de gros calibre s'établissent sur les points les plus éloignés, sur les hauteurs, d'où elles peuvent empêcher l'ennemi de tenter des efforts contre les flancs de l'attaque, ou prendre des revers sur le point attaqué.

Disposition défensive. Les pièces de gros calibre se placent sur les points d'où l'on découvre l'ennemi de plus loin, sur les points les plus faibles, ou qu'il aurait le plus d'intérêt à forcer, sur les ailes de la position. Les batteries de

division croisent leurs feux sur les directions dans lesquelles l'ennemi peut s'avancer. Si le terrain le permet, on dispose toute la ligne d'artillerie de manière à former un rentrant, sans toutefois l'affaiblir par trop d'étendue.

Batteries de réserve. Une partie des batteries de réserve peut être engagée dès le commencement d'une affaire; le reste doit demeurer disponible pour être employé selon le besoin. Autant que possible, il ne faut faire entrer dans l'ordre de bataille primitif que les batteries à pied, et conserver les batteries à cheval pour les circonstances où elles ne sauraient être remplacées. Tant que les batteries de réserve ne sont pas employées, elles doivent être tenues hors de portée et même hors de vue de l'ennemi, et mises à l'abri d'un coup de main par une escorte ou par quelques dispositions défensives; elles suivent les mouvemens des corps d'armée en conservant la même distance.

Mouvemens en avant. Si l'ennemi cède le champ de bataille, les batteries à cheval marchent à sa poursuite avec la cavalerie pour le mettre en désordre. Les batteries de gros calibre suivent avec l'infanterie pour l'empêcher de résister, à la faveur de quelques positions.

Retraites. Les mouvemens en retraite doivent être partiels et successifs, se faire dans le plus grand ordre et au pas. L'artillerie qui est en ligne se retire en échelons par batteries ou demi-batteries. Quelques batteries s'établissent rapidement sur des emplacemens reconnus d'avance, pour protéger les troupes, leur permettre de se rallier, de traverser les défilés. Dans une semblable position, les batteries, à moins qu'elles ne reçoivent l'ordre de se retirer, doivent continuer leur feu jusqu'à la dernière extrémité, au risque même de perdre leurs pièces. La honte est attachée à un pareil désastre quand il est causé par la faiblesse; il devient honorable quand on s'y est exposé par une généreuse opiniâtreté.

Attaque et défense d'un village.

Pour défendre un village, placer sur les flancs des batteries qui tirent sur les colonnes d'attaque. Avoir une réserve en arrière pour arrêter l'ennemi dans le cas où il essaierait de le tourner. Ne pas exposer l'artillerie dans le village même, à moins qu'il n'occupe une position avantageuse, qu'il ne soit fortifié, ou qu'il ne doive être défendu jusqu'à la dernière extrémité. Mettre le feu au village, lorsqu'on est obligé de l'abandonner.

Sur un village attaqué, lancer des obus, afin de l'incendier, si l'on ne veut qu'en chasser l'ennemi; si l'on doit l'occuper ou le traverser, tirer à boulet.

Poste retranché.

Avant d'entreprendre l'attaque, faire une reconnaissance pour bien juger de sa position, de son développement, de sa nature, de ses moyens de défense; diriger l'attaque sur les points les plus faibles; sur les saillans, si l'enceinte est formée d'ouvrages de fortification passagère.

Faire arriver des pièces de 12 assez près pour ouvrir une brèche, mais hors de la bonne portée de mitraille, c'est-à-dire, à 4 ou 500 mètres; les couvrir par un épaulement, en s'enfonçant de $0^{m},50$, si le terrain le permet et si on a le temps. — Si c'est un mur qu'il s'agit de renverser, tirer de manière à en couper le pied. — Si c'est un ouvrage en terre, tirer vers le haut pour l'écrêter et y lancer des obus, dont l'explosion fait ébouler les terres.

Les autres batteries s'établissent sur les prolongemens des faces, pour les battre à ricochet, éteindre leurs feux, détruire les palissades; elles se rapprochent progressivement pour employer le tir à balles. Quelques obusiers tirent sur les capitales, pour rendre inhabitable l'intérieur des retranchemens.

La brèche faite, tirer à balles sur les troupes qui tiennent encore. L'infanterie ayant donné l'assaut, disposer sur-le-champ des pièces contre les tentatives que pourrait faire l'ennemi pour reprendre le poste.

Pour la défense, reconnaître l'enceinte avec soin; fortifier les points faibles; armer ceux qui peuvent prendre les attaques de front ou de flanc. Les plus forts calibres et les obusiers à barbette, sur les saillans où le champ de tir est le plus étendu; les petits calibres à embrasures, dans les rentrans, défendant les fossés et les approches des saillans.

Détruire tous les bâtimens, murs et plantations qui pourraient couvrir l'ennemi; reconnaître les mouvemens de terrain aux environs et mesurer les distances de tous les points remarquables.

Tirer à boulet sur les batteries de l'attaque; mettre une boîte à balles pardessus le boulet lorsqu'elles sont assez rapprochées; établir quelques pièces de petit calibre derrière un épaulement pour défendre la brèche; accabler de mitraille la colonne d'attaque.

Si l'assaut réussit, se retirer lentement vers un point central, ou un réduit, placer quelques pièces qui enfilent les rues ou chemins aboutissans, et se maintenir en état d'obtenir au moins une capitulation honorable.

Bois.

Défense. Former des lignes d'abattis; élever en arrière, dans les saillans et sur les chemins, des batteries tirant à barbette; couper à la hauteur de 1 mètre les bois environnans jusqu'à 600 mètres de distance.

Attaque. Employer les plus forts calibres, les couvrir par des accidens de terrain, de la terre, des fascines ou des troncs d'arbres.

Défilés.

Défense. En général il ne faut pas se placer en avant, on serait débordé et forcé à se retirer en désordre. — Sur une chaussée, dans un passage étroit d'une certaine longueur, si on en a le temps, pratiquer des coupures, dont on déblaie les terres pour que l'ennemi ne les sperçoive pas. Établir des bouches à feu à 100 ou 200 mètres en arrière en croisant les feux, s'il est possible, sur les coupures. — Tirer à boulets, si l'on peut battre le défilé dans une certaine longueur. Ne tirer à balles que lorsque la tête de colonne est arrêtée par les coupures. — Croiser les feux des batteries sur la sortie du défilé.

Pour forcer le passage, contrebattre de loin par de forts calibres les pièces établies dans le défilé; porter rapidement des pièces légères et sans caissons contre les batteries placées en arrière; les établir de suite à portée de mitraille en aussi grand nombre qu'il sera possible.

Lorsqu'on doit s'engager dans un défilé très-étroit, faire suivre la colonne par un avant-train, afin que si l'on est obligé de revenir sur ses pas, on puisse faire un demi-tour sur place par pièce, par caisson, etc., et par avant-train.

Passage de rivière.

Pour effectuer le passage, choisir un rentrant. Si les moyens ne manquent pas, jeter 2 ou 3 ponts en même temps. Disposer de fortes batteries de gros calibre, qui croisent leurs feux sur l'autre rive et prennent des revers sur l'ennemi; les couvrir autant que possible. Le pont exécuté, on fait passer quelques pièces légères sans caissons, avec les premiers corps d'infanterie; les batteries suivent avec les divisions.

La défense est difficile, parce qu'on est obligé d'observer un grand nombre de points et qu'on peut être trompé par de fausses démonstrations. Éclairer avec soin le rivage. Tenir l'artillerie en réserve et prête à se porter rapidement sur le point attaqué. Livrer combat à l'ennemi, lorsqu'il est encore inférieur; l'attaquer vivement par des feux croisés.

Si l'on arrive à temps, placer des obusiers en face pour ricocher le pont, des batteries du plus fort calibre pour le battre par des feux croisés, pour couler les barques.

Exécution des feux.

Les commandans de batteries déterminent le moment de faire feu suivant la distance. Ils règlent la direction du tir et l'espèce des projectiles; ils ménagent avec soin les munitions et ne les emploient qu'avec discernement, n'oubliant jamais que tout l'approvisionnement d'une pièce (environ 400 coups) peut être consommé en quelques heures. Ils insistent au besoin auprès des généraux pour tous ces détails, dont la responsabilité pèse sur eux.

Il serait utile que tous les officiers d'artillerie fussent munis de longues vues pour apercevoir les mouvemens de l'ennemi, reconnaître sa position et la nature de ses troupes, apprécier la configuration du terrain et prévenir des erreurs funestes.

Ne pas tirer les boulets et obus au-delà de 1000 à 1200 mètres, et les boîtes à balles au-delà de 400 mètres. — Tirer à boulet et à obus contre le front d'une colonne, contre une ligne prise d'écharpe, de flanc ou de revers, et contre l'artillerie. — Lancer des obus sur des maisons occupées par l'ennemi, derrière des rideaux, dans des lieux couverts. — Tirer à balles contre le front d'une ligne et toute troupe à distance convenable. — Tirer plutôt en-deçà qu'au-delà du but; d'abord lentement à de grandes distances; plus vite suivant l'effet produit, ou à mesure que l'ennemi se rapproche; le plus vite possible à l'approche d'une charge. Pour parcourir 200 mètres, il faut 2 minutes à l'infanterie au pas de course, $\frac{1}{2}$ minute à la cavalerie au galop. — Faire feu par coups isolés et jamais par salves, pour ne pas laisser de relâche à l'ennemi. — Contre une attaque, tenir jusqu'à la dernière extrémité. — Ne pas répondre au feu des tirailleurs; c'est l'infanterie qui doit les éloigner. — Si l'on doit contre-battre de l'artillerie avec un calibre inférieur, s'approcher autant que possible, mais en s'arrêtant hors de la portée de la mitraille. — Ne pas tirer de nuit, à moins que ce ne soit sur un but fixe et bien reconnu pendant le jour, ou à balles à très-petite distance, ou pour incendier des bâtimens avec des obus.

N'entamer qu'un seul caisson pour deux bouches à feu; conserver jusqu'au dernier moment les coffres des avant-trains chargés. — Les artificiers doivent préparer d'avance les munitions et les tirer dans l'ordre des cases; décoiffer avec

soin les obus; éviter de poser les étoupes à terre, de crainte d'introduire du silex dans les coffres; remplir d'étoupes, bien refoulées si on doit se remettre en marche, les cases demi-vides, afin de conserver les munitions; refermer le coffre dès qu'ils ont pris les charges.

Les officiers se tiennent au courant de la consommation des munitions et en rendent compte au commandant. A cheval, ainsi que les chefs de pièces, ils se portent partout où leur présence est nécessaire; quelquefois ils mettent pied à terre pour vérifier le pointage et encourager les canonniers en partageant un moment leurs fonctions.

Si des affûts sont démontés, on continue le feu en les réparant comme on peut, jusqu'à ce qu'ils soient remplacés, ou bien on emmène les bouches à feu suspendues aux avant-trains.

Dispositions des réserves, remplacement des munitions.

La réserve de chaque batterie, sous le commandement du capitaine en second, toujours attelée, et escortée s'il est nécessaire, prend des positions et suit les mouvemens des troupes, en se tenant à l'abri des coups et des tentatives de l'ennemi. Ses communications avec la batterie doivent toujours être faciles. — Un sous-officier ou brigadier de la réserve suit la batterie, et à mesure des besoins va chercher à la réserve les caissons, affûts, servans et attelages nécessaires. Il ramène les voitures vides ou démontées, les hommes et les chevaux blessés, et les harnais des chevaux tués. Quelquefois on remplace seulement les avant-trains. — Le commandant de la réserve doit connaître la position du parc de son corps d'armée; il y fait conduire les caissons vides lorsqu'il s'en trouve plusieurs, pour qu'ils soient remplacés par des caissons pleins. — Il reconnaît ou fait reconnaître par un sous-officier les mouvemens que peut faire sa batterie, afin de les suivre en se tenant toujours à la même distance.

Le parc de réserve de chaque corps d'armée, avec une forte escorte, se rapproche des troupes à la distance de 1 à 2 lieues dans une position centrale. — Le directeur a soin de s'informer de la position de chacune des divisions de son corps. — Il tient toujours un certain nombre de caissons prêts à partir et auxquels il fait atteler les chevaux qui ramènent des caissons vides. — Quand il a un certain nombre de caissons vides, il les envoie en ordre avec les voitures hors de service au parc général ou au dépôt le plus voisin. Il y fait transporter en même temps les blessés.

Il évite de s'engager dans des défilés ou passages difficiles; il s'assure toujours des débouchés en cas de retraite et les fait débarrasser s'ils sont encombrés par les équipages. — Il veille à ce que toutes les voitures soient attelées et à ce que personne ne s'écarte. — Il prend des dispositions pour mettre le parc à l'abri d'un coup de main et surtout d'une attaque de cavalerie; il emploie provisoirement, à cet effet, les batteries de réserve.

Marche rétrograde, obstacles à produire pour retarder l'ennemi, destruction du matériel.

Dans les retraites, tous les parcs sont dirigés à temps sur des points en arrière et autant que possible par des chemins différens. — Les commandans règlent la vitesse de la marche d'après les ordres qui leur sont donnés, négligeant au besoin les soins ordinaires de conservation et observant surtout

de ne rien laisser en arrière qui puisse retarder les colonnes. — Les réserves particulières rejoignent leurs batteries, à moins que celles-ci ne soient d'arrière-garde.

Pour retarder l'ennemi, profiter des obstacles naturels que peut offrir un pays couvert de bois, coupé par des gorges, des ravins, des défilés. — Faire des coupures dans les chemins, si les côtés n'en sont pas praticables; les obstruer par des abattis; les dégrader en y creusant des trous, en y conduisant les eaux de quelques ruisseaux. — Fermer ou embarrasser le passage dans les villages, par des palanques, des barricades, des chariots chargés dont on retire une roue; remplir les dernières maisons de matières combustibles, y mettre le feu, pour déterminer l'incendie du village lorsque l'ennemi s'y est déjà engagé; à une petite distance en arrière, tirer des obus dans les maisons pour empêcher d'éteindre le feu. — Détruire ou rompre les ponts; ou seulement en embarrasser le passage si on peut en avoir besoin plus tard; avoir soin de ramener tous les bateaux du côté que l'on occupe. — Rendre les gués impraticables par une digue construite à partir de la rive qu'on occupe; par un large fossé creusé au milieu de la rivière suivant la direction de son cours; par des piquets, des chausse-trapes, des tables garnies de clous, des herses répandues sur toute la largeur; par des arbres liés ensemble et coulés à fond au moyen de sacs remplis de pierres et attachés aux branches; escarper le rivage des deux côtés. — Employer, selon les circonstances, les moyens fournis par la fortification passagère.

Si l'on est obligé d'abandonner quelques portions du matériel, faire sauter les caissons, brûler, détruire les voitures, ou les mettre hors d'état de marcher, en coupant les rais à coups de hache.

Dispositions après une affaire.

Le commandant de chaque batterie passe une revue détaillée du matériel, des munitions, des attelages et du personnel; fait dresser les états des munitions consommées, de tous les objets du matériel qui doivent être remplacés, et les adresse au directeur du parc; il les envoie également au commandant de l'artillerie du corps d'armée et y joint un rapport pour lui faire connaître les pertes en hommes et en chevaux, la conduite de la batterie, les noms de ceux qui se sont fait remarquer, etc. Il fait exécuter promptement toutes les réparations possibles.

Le commandant de chaque parc de réserve, après avoir approvisionné sur-le-champ les batteries, se pourvoit au parc général des munitions et de tous les objets qui lui manquent; il fait réparer le matériel et adresse au directeur général des parcs un rapport, ainsi que les états des pertes et des consommations.

Les dispositions convenables sont prises au parc général.

Artillerie de montagne.

Les surprises sont les principales entreprises de la guerre de montagne. Il faut tout disposer pour en faire et pour éviter celles de l'ennemi. — Battre les défilés, ravins, chemins, communications qui peuvent lui servir. — Pour défendre une vallée, se placer en arrière afin de le prendre d'enfilade s'il s'y enfonce. — Éviter de se placer devant des tournans trop courts. — Faire en sorte que le pied des hauteurs, sur lesquelles on s'établit, soit battu. — Se garder

avec soin; veiller contre les surprises; au besoin se couvrir par quelques retranchemens; conserver des communications avec toutes les parties de la position que l'on occupe. — Employer les obus pour atteindre l'ennemi dans des fonds, dans des endroits couverts; les boîtes à balles contre des masses assaillantes et à bonne portée; les fusils de rempart, s'il s'en trouve dans la batterie, contre des groupes peu nombreux.

SERVICE DANS UN SIÉGE.

Premières dispositions.

Le nombre et l'espèce des bouches à feu, ainsi que l'ensemble de tous les moyens nécessaires pour entreprendre un siége, doit se déterminer d'après les forces de l'ennemi, le nombre, la position et l'importance des places qu'il possède, surtout d'après le plan de celle qu'on se propose d'assiéger et le tracé des attaques qui pourront être dirigées contre elle.

Calculer de manière à avoir la supériorité sur les feux que la défense pourra opposer, et de manière à dépasser les besoins plutôt qu'à rester au-dessous. Après la reconnaissance de la place, rectifier les premières évaluations s'il en est besoin. — Généralement l'armée de siége doit être de cinq à six fois aussi nombreuse que la garnison. On compte 4 bouches à feu de siége pour 1000 hommes de cette armée; 12 canonniers par pièce; 30 sapeurs pour chacune des têtes de sapes qui devront marcher en même temps, les mineurs compris dans ce nombre.

Envoyer quelques officiers avec le corps chargé de l'investissement, pour reconnaître la place, les ressources que les localités peuvent fournir, l'emplacement des parcs.

S'assurer des moyens de transport; profiter de la navigation. — Avoir des chevaux disponibles en nombre suffisant pour enlever la meilleure partie du matériel qui se trouve devant la place, dans le cas où il faudrait lever le siége précipitamment.

Les batteries de campagne destinées à protéger les établissemens du siége, arrivent les premières, avec les troupes auxquelles elles sont attachées. — On fait arriver les objets nécessaires pour le siége dans l'ordre suivant, si on ne peut pas tout transporter à la fois : les outils pour la confection des fascinages; les outils de pionniers; partie de la poudre, avec les matières et les ustensiles pour les artifices; les bouches à feu destinées aux premières batteries, avec leurs plates-formes, leurs armemens, partie de leurs projectiles; quelques forges et voitures d'outils; le reste des approvisionnemens, les mortiers, pierriers et objets de rechange. — On peut distribuer les chevaux par relais, pour accélérer le transport ou pour les faire vivre plus facilement.

On établit des communications faciles entre toutes les parties du camp. Si des ponts sont nécessaires, on en établit au moins deux sur chaque point.

On achève la reconnaissance de la place en se dirigeant d'après le plan et les renseignemens qu'on a pu se procurer. On lève le plan du terrain environnant, depuis le camp jusqu'à 400 ou 500 mètres des ouvrages, en y rattachant les bâtimens de la ville et les saillans de la fortification. On fait un nivellement, pour reconnaître s'il est possible de dessécher les inondations ou les marais. La nuit on s'avance jusque sur les glacis, pour sonder le terrain

et reconnaître quelques détails de la fortification. Les officiers chargés de ces opérations sont protégés par des postes d'infanterie ou des escortes.

La reconnaissance étant terminée, on choisit le point d'attaque. — Autant que possible ne pas attaquer des parties de fortifications assises sur un roc escarpé, couvertes par des inondations, des marais, une rivière, dont on ne peut s'approcher qu'en marchant sur le roc, ou dont les approches sont battues de flanc ou de revers par des batteries que l'on ne peut détruire. — Attaquer les parties saillantes, et choisir celles qui offrent le moins d'ouvrages à prendre successivement. — Profiter des couverts, des arêtes, qui divisent le terrain de l'attaque en deux versans, dont chacun n'est vu que par une partie des ouvrages attaqués. — Éviter les vallons dont tous les points sont vus de toute part. — Un terrain montant vers la place par une pente faible et uniforme est favorable pour les cheminemens, et moins commode pour l'établissement des batteries; celui qui descend vers la place a les propriétés contraires.

Établissement des parcs.

L'artillerie établit ses parcs sur un emplacement rapproché du point d'attaque, avec des abords et des communications faciles; à proximité de l'eau, autant que possible; hors de la portée du canon de la place, et soustrait, s'il se peut, aux vues de ses ouvrages; défendu, s'il en est besoin, par des retranchemens.

Grand parc, à 3000 mètres de la place, rangé dans l'ordre suivant. 1.re ligne, vers la place : les bouches à feu par calibres sur leurs affûts, les mortiers avec leurs affûts à la gauche sur les chariots porte-corps. — 2.e ligne, à 16 mètres de la première : les affûts de rechange et les chariots sur lesquels des bouches à feu ont pu être amenées. — 3.e ligne : les projectiles empilés par calibres, les outils à pionniers par espèces. — 4.e ligne : les bois de plates-formes par calibres, les outils pour leur construction, les armemens des pièces, les chèvres, échelles, agrès, etc. — Sur les flancs, les chariots de parc, charrettes et autres voitures.

Un dépôt de poudre, à 200 ou 300 mètres, et *les magasins à poudre*, à 400 ou 500 mètres en arrière du grand parc, avec des intervalles de 100 mètres de l'un à l'autre. — On les construit en charpente, et on leur donne les dimensions nécessaires pour contenir de 50000 à 100000 kil. de poudre. Quelques fermes, qu'on recouvre de prélats, peuvent suffire. Un magasin ayant 529 mètres de surface (un carré de 23 mètres de côté) contient 100000 kil. de poudre, les barils engerbés sur deux ou trois de hauteur avec des chantiers sous le premier rang. Les magasins n'ont qu'une entrée du côté du parc; le dépôt en a une du même côté et une du côté des magasins. — On entoure les magasins d'un fossé de 2 mètres de largeur et autant de profondeur, les terres rejetées en dedans; on les couvre d'épaulemens, s'il est nécessaire; on les désigne par des signes apparens. — On profite des bâtimens, s'il en existe dans une position convenable.

Le corps-de-garde général de l'artillerie, en avant de la tête des parcs, fournit des sentinelles nombreuses et rapprochées; on en place plusieurs auprès de chaque magasin à poudre.

Les batteries attachées à l'équipage de siége sont campées à gauche et à droite du grand parc.

D'autres batteries, avec matériel de campagne, sont établies, s'il est nécessaire, dans des positions défensives.

Petit parc. Ordinairement à 80 mètres à droite ou à gauche du grand, servant d'atelier et de lieu de distribution pour les objets journellement employés. — 1.re ligne : les forges. — 2.e ligne, à 40 mètres en arrière : les voitures portant les outils, les objets d'approvisionnemens et rechanges, les brouettes, civières, etc. Les ouvriers travaillent entre la 1.re et la 2.e ligne. — 3.e ligne : le camp des compagnies d'ouvriers. — 4.e ligne : les tentes du directeur, des officiers et employés attachés à l'équipage de siége.

Les *ateliers d'artifices* à 200 mètres en arrière, distans entre eux de 60 mètres.

Les *ateliers de fascinage* à 200 mètres en arrière des précédens, ou à proximité des bois, suivant les localités.

L'équipage de pont, lorsqu'il y en a un, forme un parc séparé.

Parc aux chevaux. Ordinairement à 80 mètres à gauche ou à droite du grand parc, à portée de l'eau. — On trace des lignes parallèles, dans le sens le plus convenable, distantes entre elles de 20 mètres ; à 1 mètre à droite et à gauche, et parallèlement à ces lignes, on tend des prolonges au moyen de piquets de $1^m,30$ de longueur et $0^m,08$ de diamètre, plantés de 2 en 2 mètres ; on y attache les chevaux se faisant face. Les fourrages et fumiers rangés derrière les croupes des chevaux. — Les compagnies du train campées aux extrémités des prolonges. — On profite des localités, des ombrages. Si l'eau est rare ou éloignée, on prend des mesures pour en assurer la distribution régulière.

Il faut compter de 9 *à* 15 *jours* pour ces premières dispositions, entre l'investissement et l'ouverture de la tranchée.

Dispositions successives et emploi de l'artillerie suivant les progrès de l'attaque.

L'attaque peut être dirigée sur un seul front, sur deux fronts réunis ou sur deux fronts séparés ; le plus ordinairement elle est dirigée sur un bastion et les deux demi-lunes collatérales ; les détails qui suivent se rapportent à ce dernier cas.

Premières batteries. Elles s'établissent ordinairement après la deuxième parallèle, à 24 mètres environ en avant de cette parallèle, 4 ou 5 jours après l'ouverture de la tranchée : elles sont composées de pièces de **24**, de **16** et d'obusiers de **8°**. — Chaque face des ouvrages ayant action sur l'attaque doit être battue à ricochet par une batterie de trois à sept pièces, selon son importance, et son chemin couvert par deux pièces. Cependant les ouvrages latéraux les plus éloignés ne sont battus que par des feux directs. On établit aussi des batteries directes contre les faces du bastion et contre le cavalier. — On ajoute quelques mortiers aux batteries, afin de tirer sur les flancs, les orillons, derrière les traverses, sur les fossés, les écluses, etc. — Dans les batteries à ricochet quelques pièces tirent d'écharpe ou de revers, lorsqu'on ne peut pas prendre les prolongemens ou que le terre-plein des ouvrages est étroit ; il faut avoir soin qu'aucune pièce ne tire dans le prolongement même du parapet.

Les premières batteries, commencées la cinquième nuit, doivent être en état de tirer le jour qui suit la sixième. On les démasque toutes à la fois, et on fait le feu le plus vif possible pour démonter l'artillerie de la place.

Le service est ordinairement de 24 heures. Des officiers supérieurs sont attachés aux parties principales de l'attaque. Tous les officiers sont présens pendant la construction et l'armement des batteries ; ensuite ils alternent entre eux pour

le service, dans chaque batterie. Huit hommes par canon ou obusier, trois par mortier. Des auxiliaires sont fournis par l'infanterie. On peut réduire de huit à cinq le nombre des servans des pièces à ricochet.

Pour conserver la direction du tir pendant la nuit, faire une marque à la vis de pointage; clouer sur la plate-forme deux liteaux, l'un près d'une roue, l'autre près de la queue de la flèche, de manière à pouvoir placer entre eux et l'affût deux autres liteaux mobiles, qu'on enlève avant de faire feu. — Pour les mortiers, arrêter l'angle de tir par un tasseau cloué sur l'entretoise; régler la direction au moyen d'une ficelle tendue sur deux piquets ou par des liteaux comme ci-dessus.

Pendant la construction des batteries, et après que leur feu est ouvert, on exécute les cheminemens en zigzags sur les capitales; on établit les demi-places d'armes entre les deuxième et troisième parallèles. Elles ne sont ordinairement défendues que par la mousqueterie; on y place quelquefois des *batteries d'obusiers*. Vers la neuvième nuit la troisième parallèle peut être établie.

Batteries de mortiers et pierriers. La construction de la troisième parallèle masquant en partie le feu des batteries, en arrière surtout de celles qui ricochent les chemins couverts, on établit deux batteries de mortiers ou pierriers en avant de chaque saillant de demi-lune, à peu près sur le prolongement du fossé, et, si la parallèle est assez rapprochée du bastion, deux ou trois autres batteries contre le chemin couvert de ce bastion et les places d'armes voisines. Ces batteries sont composées de quatre ou six pierriers ou mortiers. Il convient de les placer à 15 ou 18 mètres en avant de la parallèle et d'enfoncer leur terre-plein.

Pendant la construction de ces batteries, des tirailleurs, placés dans la tranchée ou embusqués dans des trous de loups, suppléent à la diminution du feu de l'artillerie.

On part de la troisième parallèle pour l'attaque des chemins couverts des demi-lunes, qui se fait pied à pied ou de vive force. — Pied à pied, on avance par les portions circulaires et la sape de bout, et on construit les cavaliers de tranchée. — De vive force, on avance la troisième parallèle jusqu'à portée de grenades, et on la fait très-large, pour contenir beaucoup de troupes. Au moment de l'attaque, l'artillerie fait un feu vif et soutenu sur toutes les faces des ouvrages. — Le couronnement du chemin couvert de la demi-lune peut avoir lieu cinq jours après l'établissement de la troisième parallèle.

Batteries de brèche et contre-batteries. Aussitôt que le couronnement du chemin couvert est terminé dans l'étendue nécessaire, cette sape est remise à l'artillerie, qui l'élargit et la transforme en batteries. — Deux contre-batteries tirent à travers le fossé de la demi-lune contre les bastions opposés; elles font brèche, s'il est possible, au revêtement de ces bastions, ou contre-battent leur artillerie. — Une batterie de brèche de quatre pièces s'établit contre la demi-lune, ordinairement entre la première et la deuxième traverse du chemin couvert, du côté du bastion attaqué. — Lorsque la batterie de brèche doit être dans le chemin couvert, le couronnement de la crête se fait en sape double, si les revers sont trop dangereux.

Lorsque le bastion d'attaque est un peu rentrant, on attend pour marcher sur son saillant que les couronnemens des chemins couverts des deux demi-lunes soient commencés; on relie ces ouvrages par une 4.e parallèle, dans laquelle on reporte les *batteries de pierriers* de la 3.^{e}

Pendant que les demi-lunes sont battues en brèche, on fait la descente du fossé. — Les brèches des demi-lunes étant praticables, on s'y loge pied à pied ou de vive force. — On part de ce logement pour couronner la contrescarpe des réduits, et on y amène 2 ou 3 *pièces*, ou bien, on emploie la mine pour y faire brèche. — En même temps on marche en sape double sur le terre-plein ou dans l'épaisseur du parapet contre les coupures du côté du bastion d'attaque; on en comble les fossés, et on prépare un fourneau sous l'angle du côté du bastion.

Pendant l'attaque des demi-lunes, ou après qu'elles sont prises, si le bastion est rentrant, on couronne la place d'armes saillante du bastion. — 2 *contre-batteries* de 5 pièces de 24 contre les flancs opposés; 2 *batteries de brèche* de 5 pièces de 24 contre les deux faces; descente du fossé; brèche de 30 mètres de largeur. — Couronnement des places d'armes rentrantes; *batteries de* 3 *pièces* contre leurs réduits. — Le même jour : assaut aux réduits des demi-lunes et à ceux des places d'armes, et logement dans les coupures. — Passage du fossé du corps de place. — Assaut. — Couronnement des brèches. — *Batterie* contre le retranchement intérieur ou le cavalier.

La durée totale du siége peut être estimée à 36 jours à partir de l'ouverture de la tranchée.

Lorsqu'il se trouve une lunette revêtue devant quelqu'un des saillans attaqués, on établit contre elle en avant de la 1.re parallèle 2 *batteries à ricochet*, chacune de 2 pièces de 16. — On part de la 2.e parallèle, rapprochée jusqu'à 30 mètres du saillant, pour attaquer son chemin couvert de vive force, et on établit *une* ou *deux batteries de brèche*. — Descente du fossé. — Assaut. — Cheminement dans l'intérieur et dans les fossés ou sur les glacis, pour l'envelopper entièrement. — La prise de cet ouvrage peut apporter un retard de 6 ou 7 jours.

Les flèches non revêtues, construites au pied des glacis, ne sont pas battues en brèche. On les enveloppe par une tranchée conduite vers leur gorge, et on les enlève de vive force.

Les redoutes, qui peuvent être nécessaires pour appuyer les flancs des tranchées, sont armées avec des pièces de campagne.

Tous les détails de service, les pertes, les consommations, la conduite des batteries, sont consignés chaque jour dans le journal de l'attaque, et les ouvrages sont rapportés sur le plan général.

Reddition de la place.

La place rendue, l'artillerie prend possession du matériel et des établissemens appartenant à son service. — Désarmer les batteries de siége. — Passer une revue du matériel de siége et de place. — Faire la vérification des bouches à feu. — Faire les réparations et les dispositions nécessaires pour remettre la place en état de défense.

Levée du siége.

Si on est obligé de lever le siége, désarmer les batteries en commençant par les plus avancées; réclamer un nombre suffisant d'auxiliaires; transporter le matériel au grand parc, soit à bras, soit avec des chevaux disponibles ou de réquisition; protéger le désarmement par le feu des batteries en arrière;

prendre sur-le-champ des mesures pour la retraite de l'équipage; le faire appuyer par les batteries de campagne.

S'il est absolument impossible de retirer tout le matériel, l'enterrer, le jeter dans les rivières; mettre les pièces hors de service; briser les affûts à coups de hache, ou bien au moyen de bombes ou de barils de poudre; couper les rais.

Si le siége est converti en blocus, l'artillerie rentre tout le matériel dans ses parcs, même les fascinages, et prend des positions défensives.

Bombardement.

Le bombardement ou l'incendie d'une place doit s'exécuter simultanément sur plusieurs points, avec le plus grand nombre possible de mortiers, d'obusiers, de canons tirant à boulets rouges. — Employer les bombes chargées d'artifices, les balles à feu, les fusées incendiaires; diriger les feux sur les constructions et objets susceptibles d'être incendiés, et le plus à portée de propager l'incendie.

SERVICE DANS UNE PLACE.

Premières dispositions; armement de sûreté avant l'investissement.

On distingue dans le service des places l'état de paix, l'état de guerre et l'état de siége. — L'état de guerre a lieu : 1.° en temps de guerre pour les places de 1.re ligne, et pour toutes celles qui sont à moins de 5 journées de marche de l'ennemi; 2.° en tout temps pour les places de 1.re ligne, lorsqu'elles sont ouvertes par suite de travaux. — L'état de siége est déterminé par une ordonnance, par l'investissement ou par une tentative de l'ennemi.

Pendant la paix le commandant de l'artillerie doit étudier avec soin la fortification et les dehors dans le rayon des attaques, les points d'attaque présumés et les moyens de défense; reconnaître le pays environnant, les communications, les ressources en fer, bois, charbon, outils, ouvriers, chevaux de trait, voitures de transport.

L'état de guerre étant déclaré, passer une revue détaillée de l'armement et de l'approvisionnement; prendre toutes les mesures pour le réparer et le compléter. Faire sortir des magasins les affûts et voitures, et les faire parquer dans un lieu convenable après les avoir mis en état, les bouches à feu sur leurs affûts ou chargées sur les chariots porte-corps, de manière qu'au premier ordre on puisse les transporter sur les remparts.

Avec le concours du gouverneur et des autorités, former, parmi les habitans, des compagnies provisoires d'ouvriers, d'artificiers, du train d'artillerie. — Demander et exercer les auxiliaires de l'infanterie, qui autant que possible ne devront pas être changés.

Organiser le service par arrondissemens de l'enceinte. Fournir à chaque commandant des ouvrages et des dehors un plan coté des ouvrages et des dehors. — Avoir un plan général sur lequel seront rapportés, jour par jour, les travaux de l'assiégeant. — Tenir un journal, sur lequel on consignera les pertes et consommations, la conduite des troupes, etc.

Les magasins à poudre sont réputés à l'épreuve de la bombe, lorsque les voûtes ont 1 mètre d'épaisseur aux reins. Dans tous les cas il est prudent de

les blinder; soutenir les murs ou les pieds-droits contre cette surcharge par des arcs-boutans, des étais; masquer les portes par un blindage incliné. A défaut de bâtimens voûtés, placer les poudres dans des galeries de mines, creusées dans la masse du rempart.

Établir un atelier d'artifices, commode, isolé, à l'abri des bombes; un seul dans les grandes places, plusieurs dans les petites, où ils ne peuvent pas être mis à l'abri. Faire commencer la confection des cartouches d'infanterie, des artifices, tourteaux, balles à feu, fascines goudronnées; faire charger des bombes et des obus, des fusées pour ces projectiles. — Disposer des ateliers de réparations avec les mêmes précautions. — Faire confectionner les fascinages pour batteries et traverses.

Faire un 1.er armement de sûreté. Sur chaque flanc du corps de place, 1 ou 2 pièces de petit calibre, tirant à embrasure; sur les barbettes des saillans, 2 ou 3 pièces de 16 ou de 24 et quelques obusiers, à longue portée, pour éloigner l'ennemi au moment de l'investissement; point d'artillerie sur les demi-lunes; quelques pièces de 8 ou de 12 sur les ouvrages avancés d'un relief assez solide; des fusils de rempart prêts à agir sur tous les points. — Approvisionner les bouches à feu en projectiles et boîtes à balles. Établir un dépôt de poudre à portée de chaque front. Garnir les réchauds de rempart. — Sur les fronts présumés d'attaque, ouvrir les embrasures, commencer les plates-formes et les traverses.

Tous les autres moyens de la défense s'organisent en même temps. — Le terrain doit être nettoyé de toute bâtisse ou plantation jusqu'à la bonne portée de canon. — On rend tous les parapets défensifs. — On établit les rampes, escaliers, ponts, radeaux pour les communications. — On dispose les manœuvres d'eau dans les fossés; on tend les inondations. — On palissade les chemins couverts et les ouvrages en terre; on prépare les réduits en charpente. — On renforce les points présumés d'attaque par des retranchemens intérieurs, par des flèches en avant des ouvrages, par des dispositions de mines sous les principaux saillans.

On se garde avec soin contre toutes les surprises. L'enceinte doit être garnie d'un cordon de sentinelles, fournies par des petits postes qui se tiennent sur le rempart, et qui sont munis de grenades, d'artifices. — Les ouvrages contigus peuvent rester sans garde; les ouvrages avancés exigent des postes de 20 à 100 hommes, selon leur importance. — Des détachemens battent la campagne.

Investissement.

Appuyer les détachemens au dehors par des pièces de campagne attelées, qu'on établit dans des positions sûres et qu'on fait rentrer le soir. — Pendant la nuit, allumer les réchauds de rempart; éclairer les glacis par des feux de fascines goudronnées. — Placer les canonniers à leurs pièces sur toute l'enceinte; ne tirer le canon que sur des groupes assez nombreux; autrement, se servir des fusils de rempart. — Disposer tout pour armer les ouvrages qui seront attaqués. — Observer tous les mouvemens de l'ennemi pour tâcher de reconnaître ses projets et ne pas se laisser tromper par de fausses attaques. — Si l'ennemi a posé son camp trop près de la place, on le laisse s'établir, on tire ensuite avec le canon du plus fort calibre, pour le forcer à abandonner son travail.

Ouverture de la tranchée ; armement de défense.

Amener sur les remparts du côté de l'attaque toute l'artillerie de réserve, sans rien changer à l'armement primitif. — Travailler sans relâche aux plates-formes, embrasures, traverses.

Faire sortir quelques pièces légères en avant des glacis. Éclairer les travailleurs ennemis avec des balles à feu. Tirer à balles pendant 2 ou 3 heures. Cesser lorsqu'ils sont couverts. Lancer quelques obus le long des capitales pour ricocher les communications.

Régler le service de l'artillerie, comme celui des autres troupes, de manière que les hommes aient 2 jours de repos sur 1 de service ; $\frac{1}{3}$ de garde aux fronts attaqués ; $\frac{1}{3}$ se reposant au bivouac et fournissant au service des fronts non attaqués ; $\frac{1}{3}$ se reposant entièrement dans les quartiers. — On compte ordinairement 4 hommes par pièce, dont 1 seul canonnier, les autres servans fournis par l'infanterie.

Les premiers jours ménager les pièces et les munitions ; il suffit de forcer l'ennemi à ne s'avancer qu'avec circonspection. — Faire servir 2 pièces par les mêmes hommes.

Placer sur les ouvrages attaqués toute l'artillerie dont on peut disposer ; ne laisser, s'il le faut, sur chaque bastion hors des attaques qu'un canon de gros calibre ou obusier au saillant, et un canon de petit calibre à chaque flanc. — Commencer par armer complétement les barbettes et mettre les obusiers à 6 ou 8 mètres en arrière des parapets, pour tirer à ricochet en attendant que les plates-formes et les embrasures soient terminées.

La disposition suivante présente le nombre moyen de bouches à feu à opposer à une attaque dirigée contre un bastion et les deux demi-lunes voisines. — Le bastion, 11 pièces dont 1 obusier au saillant, et 5 pièces de 24, 16 ou 12 sur chaque face ; 7 ou 9 pièces sur le cavalier. — Chaque demi-lune attaquée, 10 pièces dont 1 obusier au saillant, 6 pièces de 12 ou de 8 sur la face en regard du bastion attaqué et 3 sur la face opposée. — Chacun des bastions latéraux, 5 pièces sur la face qui regarde les attaques, et 4 sur le flanc près de l'angle de la courtine. — Les demi-lunes latérales, chacune 6 pièces sur une de leurs faces. — 16 obusiers de 6^{p} dans les places d'armes comprises entre les demi-lunes extrêmes, pour tirer à ricochet par-dessus les palissades. — Une vingtaine de mortiers sur les courtines et dans les réduits des demi-lunes. — En tout 106 bouches à feu.

Sur toutes les faces en prise au ricochet, séparer les pièces de 2 en 2 ou de 3 en 3 au plus par des traverses ; les pièces sur affûts de place immédiatement derrière ces traverses, celles sur affûts de siége plus éloignées. — Convertir les barbettes en batteries à embrasures, en abaissant leur plate-forme et en élevant des merlons sur le parapet.

Cet armement doit être complétement organisé en 3 ou 4 jours.

Former des espèces de contre-approches avec des gabionnades, élevées à la queue des glacis et reliées au chemin couvert, dans lesquelles on conduit pendant le jour des pièces légères, pour prendre d'enfilade quelques parties de la tranchée ; détruire ces gabionnades lorsqu'on est forcé de les abandonner.

A mesure que l'ennemi se rapproche, l'artillerie doit faire un feu plus vif et le soutenir jusqu'au moment où les batteries de l'attaque commencent à

tirer ; le continuer pendant la nuit en s'éclairant avec des balles à feu. — Redoubler d'activité pendant la construction des batteries de la seconde parallèle. Lancer des bombes et des obus sur les épaulemens encore imparfaits, en s'attachant à 2 ou 3 batteries principales. — Tirer à ricochet, et principalement des obus, sur les communications, surtout à l'époque où les pièces sont conduites dans les batteries. — Tirer à balles sur les travailleurs de la seconde parallèle jusqu'à ce qu'ils soient couverts.

Pendant cette période chaque pièce doit avoir tous ses servans ; les canons ou obusiers tirent 2 ou 3 coups par heure ; les mortiers, une cinquantaine de bombes en 24 heures.

On examine pendant le jour quel sera le travail de l'assiégeant pendant la nuit ; on détermine la direction à donner aux feux, et on s'en assure par quelques coups d'essai.

Des sorties de 3 à 400 hommes peuvent avoir quelques chances de succès, pendant le tracé de la seconde parallèle. Elles doivent se faire vers la fin de la nuit un peu avant le jour. Si elles réussissent à faire abandonner la tranchée, les travailleurs qui les suivent se hâtent de la combler, brûlent les gabions et fascines, enlèvent les outils. Elles se retirent en bon ordre, lorsque l'ennemi revient en force, et le laissent en prise au feu de toute l'artillerie de la place. — Si la garnison entreprend quelque sortie plus puissante, on fait marcher quelques pièces de campagne avec les troupes ; on les appuie par toute l'artillerie de la place ; on les fait suivre par des travailleurs munis de tout ce qui est nécessaire pour enclouer les canons, et portant des bombes chargées à fusées lentes, qu'ils placent de manière à briser les affûts.

On s'attache à compléter les moyens de défense sur les fronts attaqués, à y établir des communications faciles avec les dehors.

L'infanterie met des postes dans les demi-lunes armées ; le gros de la garde se tient dans les places d'armes du chemin couvert. — Tant que l'ennemi est hors de portée, elle envoie des patrouilles pendant la nuit, et met des tirailleurs isolés dans des trous de loup pendant le jour. — Pendant le tracé de la seconde parallèle, elle fait un feu vif et bien soutenu sur les travailleurs éclairés par les balles à feu ; ensuite la fusillade est constamment entretenue par 8 ou 10 tirailleurs, qui sont placés sur chaque saillant et relevés d'heure en heure.

Ouverture du feu de l'assiégeant.

Combattre d'abord les batteries ennemies, en cherchant à en écraser quelques-unes par un feu supérieur, en employant contre elles les gros calibres et les mortiers.

Continuer à ricocher les communications avec les pièces des saillans, à s'éclairer pendant la nuit.

Lorsque le feu de l'ennemi prend la supériorité, désarmer à moitié les faces ricochées, ne laisser que les pièces voisines des traverses sur affûts de place ; à mesure que ces affûts sont détruits, les remplacer par des affûts de siége avec embrasures. On ne met aux pièces que la moitié des servans, et le canon ne tire plus que sur les têtes de sapes et les cheminemens. — Le ricochet continue sur les communications et doit redoubler d'activité aux heures où la garde de la tranchée est relevée. — Tirer tantôt d'un point, tantôt d'un

autre, et, si on le peut, déplacer souvent l'artillerie, pour tromper l'ennemi et lui faire changer la direction de ses feux. — Les gros mortiers continuent à tourmenter les batteries.

Établissement de la troisième parallèle.

Profiter du ralentissement du feu de l'assiégeant dont les batteries sont en partie masquées par la troisième parallèle, pour établir des pièces dans le prolongement des fossés des demi-lunes, afin de battre l'attaque de leur chemin couvert. — Garnir les embrasures de portières. — Couvrir par des blindages quelques pièces vers le saillant du bastion, avec des embrasures obliques qui permettent de battre les saillans voisins et qui ne découvrent pas la bouche des pièces aux batteries ennemies. — Remplacer quelques obusiers par des pierriers dans les chemins couverts.

La mousqueterie devient très-active, et, depuis les demi-places d'armes, elle a dû empêcher l'ennemi de s'avancer à la sape volante. — Si l'artillerie est bien dirigée, les cheminemens ne doivent faire que très-peu de progrès pendant le jour. — La nuit on multiplie les petites sorties de 10 à 30 hommes contre les têtes de sapes. On éclaire le terrain de manière que le tir puisse encore avoir quelque certitude. — La marche de l'ennemi peut ainsi être arrêtée indéfiniment à partir de la troisième parallèle.

Cependant les chemins couverts doivent être complétement organisés pour la défense, et les tambours, réduits ou blockhaus, doivent être achevés.

Défense du chemin couvert.

L'artillerie de la place reprend plus d'activité, les batteries de l'assiégeant se trouvant presque entièrement masquées. Ne laisser qu'une ou deux pièces sur les saillans; en mettre le plus possible sur les flancs opposés à l'attaque, sur les faces des bastions; construire des batteries à redans sur les courtines pour défendre le chemin couvert du bastion.

Contre une attaque pied à pied, l'artillerie des remparts fait converger le plus de feux possible sur les têtes de sape. Les pierriers du chemin couvert lancent des pierres et des grenades; on y joint des mortiers à la Coehorn. — La mousqueterie entretient un feu bien nourri pendant les intervalles entre les décharges des pierriers. — Après l'établissement des cavaliers de tranchée, on se retire derrière les traverses et successivement vers les rentrans.

Si on reconnaît que l'ennemi veut tenter une attaque de vive force, on dégarnit le chemin couvert, en n'y laissant qu'une garde, qui se retire après une première décharge. — Au moment où il débouche de la parallèle, les ouvrages revêtus font sur lui un feu meurtrier; l'artillerie tire à balles. — Lorsqu'il paraît affaibli, on fait une sortie pour essayer de le chasser du logement qu'il a commencé.

Après le couronnement des saillans, le reste du chemin couvert continue à se défendre, et de petits détachemens viennent souvent attaquer les parties couronnées et y jeter des grenades.

Le chemin couvert du bastion ne peut pas tenir aussi long-temps que celui des demi-lunes, parce que les places d'armes rentrantes sont en général couronnées en même temps que le saillant. C'est principalement l'artillerie des flancs et des courtines qui doit agir pour le défendre.

Défense des brèches.

Pendant la construction des batteries de brèche, désarmer les demi-lunes. Établir une partie de leur artillerie sur le saillant et sur le flanc des réduits, pour battre la brèche de la demi-lune et prendre à revers celle du bastion; quelques mortiers sur les tenailles; du canon dans les réduits de places d'armes, pour prendre à revers les brèches des demi-lunes. — S'il n'existe pas de batteries casematées sur les flancs, on peut encore en établir pendant le siége, en galerie de mine ou avec des blindes; leur action contre l'attaque des brèches du bastion sera d'autant plus efficace, que l'ennemi pourra croire qu'il n'a plus rien à craindre de ce côté. — Employer d'ailleurs tous les moyens de l'artillerie pour retarder la construction des batteries de brèche et interrompre leur action.

On détruit les ponts sur les fossés pleins d'eau, et on les remplace par des bateaux, qui ne font le service que la nuit.

Brèche de la demi-lune. On a soin de bien éclairer le fossé pendant la nuit. On épie avec soin le débouché de la descente, et, dès qu'on l'aperçoit, on y dirige tous les feux qui peuvent l'atteindre; on y fait rouler des bombes; on y lance des grenades. — On creuse dans le parapet, près de la brèche, des petits logemens pour des hommes qui lancent des artifices ou qui tirent à bout portant sur les sapeurs. — On établit une barricade de chaque côté. — On prépare sous la rampe des fongasses, des chapelets de bombes, des fourneaux de mine.

On multiplie les retours offensifs contre le passage du fossé, contre les sapes conduites sur la rampe de la brèche pour la couronner pied à pied. La nuit on s'approche en bateau des digues, pour les détruire, y jeter des grenades, des artifices.

On lance des bombes, des obus, des artifices incendiaires contre les blindages, les amas de fascines, avec lesquels l'assiégeant cherche à se couvrir.

S'il se dispose à monter sur la brèche de vive force, on la couvre de herses, de chausse-trapes; on fait rouler au pied, des chevaux de frise. Au moment de l'assaut on jette des grenades, on roule des bombes et obus à fusée courte et vive, on entretient au sommet de la brèche un bûcher préparé d'avance dans une tranchée; l'artillerie tire à balles. — S'il parvient au sommet de la brèche, les défenseurs se retirent, et le laissent exposé au feu bien soutenu des barricades et des ouvrages qui défendent la brèche; s'il y fait un logement, on le fait sauter avec les fougasses et les chapelets de bombes. — Contre un second assaut, même défense, et destruction du nouveau logement par le fourneau de mine. — Les retours offensifs se succèdent ensuite avec rapidité, tant sur le terre-plein que dans le fossé.

On défend de même *la brèche du réduit*, si on a eu soin d'y construire un tambour en charpente qui assure la retraite des défenseurs, et enfin *les brèches du corps de place*, mais avec des moyens encore plus puissans en artillerie et en artifices. On met des obusiers à couvert sur les flancs de la brèche pour tirer à balles. — On prend comme dernière ressource les pièces des saillans hors des attaques et on ne laisse que celles des flancs qui sont indispensables. — On ne ménage plus ni les pièces ni les munitions.

Dans les assauts au corps de place, il faut éviter de se mêler avec l'assiégeant pour ne pas compromettre les retranchemens intérieurs. — Lorsque la brèche est faite à ces retranchemens, il faut établir des barricades en arrière

pour empêcher l'ennemi de s'étendre et se ménager encore les moyens d'obtenir une capitulation, après avoir été forcé de les abandonner. — A cette époque, il faut redoubler de vigilance sur toutes les parties de l'enceinte qui ne sont pas inaccessibles et sur lesquelles l'ennemi pourrait tenter l'escalade; garder avec soin les portes, poternes, entrées et sorties d'eau, etc.

Mines défensives.

Si la place n'a pas de mines défensives (voyez Chap. XV), il convient de commencer de bonne heure à en établir un petit système en avant des saillans susceptibles d'être attaqués et de recevoir ce genre de défense. On ne s'occupe d'abord que des galeries principales en avant de la contrescarpe et on ne construit le reste que lorsque le point d'attaque est déterminé. — On doit tâcher d'avoir sur chaque saillant de demi-lune deux galeries parallèles à la capitale, reliées par un rameau, et d'où partiront d'autres rameaux portant des fourneaux sous les cavaliers de tranchée, les sapes qui y conduisent, les batteries de brèche et les contre-batteries. Si ce travail est trop considérable, on se contente d'une seule galerie d'où partent des rameaux en moindre nombre, ou même on n'établit que des fourneaux sous les batteries du couronnement. On entreprend une galerie majeure, sous la banquette communiquant vers le rentrant, ou seulement un moyen de retraite pour les mineurs à travers le fossé. — La défense du bastion peut être organisée de même.

Après l'ouverture de la tranchée, on complète la défense des ouvrages attaqués; on établit des fourneaux, dans l'intérieur, sous les brèches et les logemens que l'ennemi devra y former, des fougasses sous les crêtes du glacis.

Tous les fourneaux en avant du saillant doivent être chargés avant le tracé de la 3.e parallèle.

Si l'ennemi s'avance comme à l'ordinaire, on laisse construire le T et les cavaliers de tranchée; on fait sauter successivement la communication, un cavalier, ensuite l'autre; après chaque explosion, on fait une sortie vigoureuse.

L'ennemi couronne les entonnoirs; ordinairement il en part pour couronner le chemin couvert de vive force, et il entre lui-même en galerie.

Il faut ménager avec soin les mines et les fougasses établies sous la brèche; éviter de les faire jouer contre quelque fausse attaque et n'en faire usage que lorsqu'il n'y a plus aucun autre moyen de chasser l'ennemi du terre-plein.

Détermination de la force de la garnison.

On doit compter par chaque front, 1.° pour la garde de l'enceinte, 124 hommes d'infanterie fournissant plusieurs postes pour les sentinelles, les patrouilles, les portes de la ville; une vingtaine d'hommes pour les fusils de rempart; une réserve de 50 hommes toujours disponible. Le tour revenant tous les 3 jours, ce service exige 372 hommes. 2.° Pour l'artillerie, 30 canonniers et 45 auxiliaires d'infanterie; ce dernier nombre n'étant que la moitié de celui qui serait nécessaire si toutes les pièces devaient être servies en même temps. 3.° 15 hommes de troupes du génie et 45 auxiliaires. 4.° Enfin 25 hommes de cavalerie, et $\frac{1}{10}$ en sus de tous les nombres précédens pour les pertes. — En tout 590 hommes par front. — Ce nombre doit être regardé comme suffisant pour une bonne défense. Il pourrait être réduit, si quelque partie de l'enceinte était inaccessible. — Pour chaque lunette ou ouvrage avancé de petite capacité

et qu'on devrait garder, il faudrait 100 ou 150 hommes de plus; pour un petit fort, 300 hommes. — Une garnison qui comporterait 900 ou 1000 hommes par front serait susceptible de faire la plus vigoureuse défense.

SERVICE SUR LES CÔTES.

On ne doit établir des batteries fixes que pour défendre l'entrée des ports, les rades de sûreté, les mouillages principaux, les anses qui à marée basse ont encore 4 à 5 mètres d'eau. Les autres points des côtes ne doivent être défendus que par des corps et des batteries mobiles.

On place les batteries fixes dans des îles, sur des points avancés dans la mer, mais dont l'ennemi ne puisse pas s'approcher assez pour les détruire, et qui soient à l'abri d'un coup de main. — On les dispose de manière à répandre et à croiser leurs feux sur tous les points où les bâtimens peuvent se présenter, à enfiler les courans qu'ils sont obligés de suivre. — On ferme les batteries à la gorge, on les entoure de fossés, de palissades, si l'on peut craindre quelque surprise.

Leur armement doit être réglé d'après la force des bâtimens qu'elles peuvent avoir à combattre, laquelle dépend de la nature de la côte et principalement de la profondeur de l'eau. — Le tirant d'eau des bâtimens de guerre est à peu près pour chaloupes canonnières portant 3 canons de 24........ 2 mètres.

Bâtiment	de 10	—	....	3 —
—	de 16	—	....	4 —
—	de 24	—	....	5 —
Frégate	de 40	—	....	6 —
Vaisseau	de 64	—	....	7 —
—	du premier rang		....	9 —

Les obusiers de 8 pouces, en fer, à longue portée, conviennent particulièrement pour les batteries de côte. On y emploie, selon les circonstances, des canons de 48, 36, 30, 24, 18, 16 et 12; des mortiers de gros calibre; des pièces de campagne, indépendamment des batteries qui appartiennent aux corps d'observation.

L'expérience a montré qu'une batterie de 4 pièces de 16 ou de 24 a l'avantage sur un vaisseau de 100 canons; 1.° d'après sa position, elle atteint le vaisseau par des coups de plein-fouet, et des ricochets; elle n'a à craindre que le plein-fouet; 2.° son tir est plus juste que celui du vaisseau toujours en mouvement; 3.° le bâtiment vu par le travers donne beaucoup plus de prise qu'elle n'en donne elle-même. — Avec les obusiers à longue portée l'avantage serait encore plus marqué.

Les boulets ricochent mieux sur l'eau que sur la terre et perdent peu de leur force. Celui de 24, après avoir ricoché sous l'angle de 4°, traverse, à 600 mètres et même plus, le flanc d'un vaisseau de haut bord. — Le ricochet qui commence à 200 mètres sous l'angle de 4° à 5° peut être très-efficace. La hauteur à donner à la batterie pour produire ce ricochet est de 14 à 18 mètres au-dessus du niveau de la mer. Cette hauteur permet le ricochet depuis 200 jusqu'à 1200 ou 1300 mètres; elle est suffisante pour éviter celui des vaisseaux qui part de 5 ou 6 mètres au plus au-dessus de l'eau. Elle peut être augmentée, sans inconvénient, si la distance à laquelle les bâtimens peuvent s'approcher

est plus considérable. — Tontefois l'attaque de plusieurs chaloupes canonnières pouvant être aussi sérieuse que celle du plus fort vaisseau, il est essentiel que la position de la batterie soit telle que ses boulets battent tous les points où il y a 2 mètres d'eau pendant les plus hautes marées. — La hauteur de la batterie se prend de la crête de son parapet; elle se compose de son élévation au-dessus des plus hautes marées, et de la quantité variable dont la mer se trouve au-dessous de ce niveau au moment du tir. Ces variations, qui sont inégales pour les différens points d'une même côte et qui changent d'un jour à l'autre pour le même point, peuvent s'élever jusqu'à 7 mètres et au-delà. Il importe de les bien connaître, soit pour diriger le tir, soit pour fixer la position de la batterie.

Tirer de plein-fouet à la flottaison; si le coup est un peu bas, le ricochet l'amène sur le bâtiment. — Ne pas tirer dans les manœuvres. — N'employer les boulets rouges que contre les bâtimens d'un fort échantillon dont le bordage est épais. — Si l'on a affaire à plusieurs bâtimens, diriger toutes les pièces de la batterie sur celui qui se trouve le plus à portée. — Connaître exactement la distance de tous les points remarquables, afin de pouvoir évaluer celle des bâtimens; mesurer celle-ci directement, lorsqu'on le peut, par quelqu'un des moyens indiqués page 256.

Les pièces de campagne sont destinées à agir contre les débarquemens. Elles doivent être cachées derrière un rideau ou enterrées à demi, rapprochées du rivage, donnant un feu rasant et prenant les chaloupes en flanc. Elles tirent des boulets et des obus contre les chaloupes, des balles contre les troupes débarquées.

Si le vaisseau peut approcher à la portée du fusil, élever derrière la batterie quelques pièces de campagne pour tirer à balles sur les hunes et lancer des artifices incendiaires dans les manœuvres.

On met 8 hommes par pièce, dont un pointeur exercé; ils sont fournis par l'artillerie, les autres troupes, les canonniers-vétérans, la garde nationale.

Tenir en barils ou caisses, 3 gargousses chargées pour chaque canon, 3 charges en sachets pour bombes et obus et 3 fusées; les projectiles empilés à gauche et en arrière de leurs bouches à feu, les bombes et obus l'œil en bas, les boute-feux allumés en nombre suffisant.

Se garder avec soin contre les surprises, surtout la nuit; observer tout ce qui se montre en mer ou sur la côte; être attentif à tous les signaux.

Veiller à la conservation du matériel avec tous les soins convenables. Aérer les magasins dans les temps secs; faire mouvoir tous les jours les châssis d'affût.

CHAPITRE XV.

TABLES DE TIR.

NOTES SUR L'EXÉCUTION DU TIR, SUR LES EFFETS DE LA POUDRE ET DES PROJECTILES.

La plus grande partie des tables et des indications qui suivent est le résultat d'épreuves et de recherches, faites en 1833, 1834 et 1835, dans les écoles par des commissions spéciales; le reste a été pris dans les archives des écoles ou dans les ouvrages généralement consultés. Des notes jointes aux différens articles font connaître d'où proviennent les principales données relatives au tir et aux effets des projectiles; les données qui sont attribuées à plusieurs écoles, sont les moyennes de celles qui ont été présentées par ces écoles.

BATTERIES DE CAMPAGNE.

Charge de guerre. — Projectile ensaboté. — Poudre de 225 à 240 mètres.

Le signe — dans les colonnes des hausses indique les quantités dont la ligne de mire doit s'abaisser au-dessous du but pour les distances en deçà du but-en-blanc.

Tir à boulet ou obus.

	Hausses ou quantités dont la ligne de mire doit s'abaisser au-dessons du but aux distances de :										
	300m	400m	500m	600m	700m	800m	900m	1000.	1100.	1200.	
Canons	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	
de 12	−3	−2,45	−0,70	0,004	0,013	0,022	0,034	0,046	0,059	0,072	1
de 8	−2,67	−1,40	0,00	0,008	0,017	0,028	0,039	0,054	0,071	0,092	
de 6	=	0,00	0,005	0,011	0,020	0,032	0,046	0,061	0,079	0,098	2
de 4	−1	0,00	0,002	0,007	0,014	0,023	0,030	0,045	=	=	3
Obus., n. m.,											
de 6° g. charge.	−1,35	−0,40	0,007	0,019	0,032	0,047	0,063	0,081	0,103	0,123	
de 6° p. charge.	0,00	0,016	0,035	0,054	0,073	0,094	0,113	0,133	0,155	0,176	1
de 24 g. charge.	−1,50	0,004	0,013	0,025	0,038	0,054	0,071	0,091	0,114	0,135	
de 24 p. charge.	0,007	0,020	0,033	0,045	0,059	0,076	0,093	0,110	=	=	
Obus., a. m.,											
de 6°, ch. 1k,00.	=	0,013	0,027	0,041	0,053	0,069	0,086	0,104	0,124	0,144	4
de 24, ch. 0k,50.	0,008	0,024	0,044	0,063	0,081	0,103	0,124	0,143	=	=	

1 Écoles de Metz, Lafère et Vincennes, 1833. — 2 École de Strasbourg. — 3 Tables de Lombard.
5 Écoles de Strasbourg et Lafère.

	Nombre pour 100 des coups portans à			Déviations moyennes à			École de Vincennes, 1833.
	500m	800m	1200m	500m	800m	1200m	
				m.	m.	m.	
Canon de 12	70	30	15	1,63	4,60	7,00	Le but avait 12 mètres de long sur 2 m. de haut.
— de 8	40	30	5	2,30	7,00	9,00	Les déviations sont comptées à partir du centre du but.
Ob. de 6° g. ch.	70	40	30	1,80	3,80	6,55	
Ob. de 6° p. ch.	40	24	=	0,60	2,70	=	
Ob. de 24 g. ch.	60	33	8	1,50	4,00	10,00	Les déviations extrêmes sont à peu près le double des dév. moyennes.
Ob. de 24 p. ch.	30	=	=	2,85	12,70	=	

La vitesse moyenne du tir est de 1 coup par minute.

Le recul très-variable est compris entre les limites de 1m,50 à 10 mètres.

On admet généralement que pour le tir à boulet roulant, il faut augmenter la hausse de 0m,005.

Avec les obusiers à la petite charge et avec les canons de 12 et 8, en tirant de manière à frapper le sol un peu en deçà du but-en-blanc, on a obtenu à Vincennes un *ricochet rasant* sur une ligne de 1200 mètres, quoique le terrain du polygone fût très-peu favorable au ricochet.

En général, sur les terrains ordinaires les projectiles ne donnent plus de ricochets sous un angle de chute de 7 à 8 degrés.

Tir à balles.

École de Metz, 1834.	Hausses, ou quantités dont la ligne de mire doit s'abaisser, aux dist. de 200m	300m	400m	500m	600m	Nombre moyen par coup des balles qui ont frappé un panneau de 2 m. de haut. sur 20 m. de long. à 300 m.	40 m. de long. à 500 m.
	m.	m.	m.	m.	m.		
Canon de 12..	—0,750	0,009	0,041	0,068	0,068	11	6,6
— de 8..	—0,750	0,009	0,041	0,068	0,068	9,5	5
Obus. n. m. 6° g. c.	—0,750	0,023	0,045	0,068	0,068	16,6	15
Obus. n. m. 24 *id.*	—0,750	0,023	0,045	0,068	0,068	14,3	17,5

Sur un terrain solide, uni et sans ressaut, le tir à balles peut être employé jusqu'à la distance de 650 mètres. — En faisant varier la hausse de chaque bouche à feu depuis 0 jusqu'à 0m,068, on a constamment une portée totale de 750 mètres, au moyen des ricochets plus ou moins nombreux. Ainsi une colonne peut être atteinte par le tir à balles sur une profondeur égale à 750 mètres, moins la distance de la tête de la colonne à la batterie. — A 700 mètres quelques balles ont percé des panneaux en sapin de 0m,054 d'épaisseur. — En général, il convient de ne pas ouvrir le feu à balles à une distance plus grande que 400 à 500 mètres. — Le tir des obusiers, indépendamment du plus grand nombre de balles qu'il projette, est plus ramassé et plus meurtrier que celui des canons.

Obusier de 12. (Artillerie de montagne.)

École de Toulouse, 1835. — Tir à obus, charge de l'obusier 0k,270.

Hausses, ou quantités dont la ligne de mire doit s'abaisser, aux dist. de 200m	250m	300m	350m	400m	450m	500m	550m	600m
—0m,50	0m,005	0m,008	0m,013	0m,020	0m,025	0m,034	0m,048	0m,059

Règle pratique. Donner 0m,005 de hausse à 250 mètres; augmenter la hausse, pour chaque 50 mètres au-delà, de 0m,005 jusqu'à 450 mètres, et de 0m,010 jusqu'à la plus forte distance. — Le but-en-blanc est placé vers 230 mètres.

La portée totale s'étend jusqu'à 1100 ou 1200 mètres, par 3 ou 4 ricochets, dont le premier a lieu à 6 ou 700 mètres de la bouche à feu, et en conservant assez de justesse pour atteindre des troupes.

Le recul sans l'enrayure va souvent jusqu'à 11 mètres; avec l'enrayure il ne dépasse pas ordinairement 4 mètres. — La limonière est promptement brisée ou faussée par le recul même sur un terrain uni; il convient de la retirer pour le tir.

La charge de guerre de l'obus est de 0k,262; suffisante pour faire sauter la fusée, 0k,025.

BATTERIES DE SIÉGE ET DE PLACE.

Tir de plein-fouet.

École de Toulouse, 1833.

Poudre de 230 m. — Chargement ordinaire. — Boulet roulant, av. 2 bouchons, 1 sur la poudre, 1 sur le boulet, du poids de $0^k,305$ pour **24**, $0^k,230$ pour **16**, $0^k,145$ pour **12**. — Obus de **6°** ensaboté; 1 bouchon de foin dans la gargousse pour remplir la chambre.

Les nombres précédés du signe — indiquent les quantités dont la ligne de mire doit s'abaisser au-dessous du but.

	Charges	Hausses, ou quantités dont la ligne de mire doit s'abaisser au-dessous du but à				
		600ᵐ	500ᵐ	400ᵐ	300ᵐ	200ᵐ
BATTERIES DE SIÉGE.	k.	m.	m.	m.	m.	m.
Canon de 24	4,000	– 4,30	– 5,07	– 5,16	– 4,67	– 3,61
	3,000	– 2,73	– 4,01	– 4,52	– 4,31	– 3,45
— de 16	2,666	– 1,99	– 3,37	– 3,94	– 3,87	– 3,13
	2,000	0,001	– 1,92	– 3,08	– 3,38	– 2,92
— de 12	2,000	– 1,12	– 2,73	– 3,51	– 3,55	– 2,93
	1,500	0,002	– 1,65	– 2,84	– 3,19	– 2,78
Obusier de 8°, nouv. m.	2,000	0,021	0,008	– 0,89	– 3,20	– 3,69
	1,500	0,032	0,018	0,004	– 1,96	– 3,16
— de 6°, nouv. m.	1,500	0,003	– 2,86	– 5,09	– 5,77	– 5,08
	1,250	0,011	– 1,04	– 3,97	– 5,18	– 4,80
BATTERIES DE PLACE.						
Canon de 24	2,500	–1,19	– 2,99	– 3,89	– 3,96	– 3,31
	1,750	0,019	0,002	– 1,37	– 2,87	– 2,83
— de 16	1,666	0,010	0,71	– 2,31	– 2,98	– 2,75
	1,168	0,035	0,016	– 0,26	– 1,86	– 2,27
— de 12	1,250	0.009	– 0,68	– 2,24	– 2,86	– 2,64
	0,875	0,030	0,012	– 0,49	– 1,93	– 2,24
— de 8 [1]	1,000	0,018	0,000	– 1,65	– 2,46	– 2,34
	0,750	0,029	0,000	– 0,33	– 2,03	– 1,98
Obusier de 8°, nouv. m.	1,250	0,049	0,031	0,014	– 0,24	– 2,43
	0,750	0,138	0,102	0,069	0,038	0,010
— de 6°, nouv. m.	1,000	0,025	0,007	– 2,10	– 4,15	– 4,36
	0,750	0,053	0,029	0,007	– 2,18	– 3,52

1 Tables de Lombard.

Le nombre des coups portans sur 100 dans un carré de 1 mètre de côté à 600 mètres de distance, est environ de 7 pour le canon de **24**, 6 pour le **16**, 5 pour le **12**, 4 pour l'obusier de **8°**, 5 pour celui de **6°**; pour les distances plus petites il est à peu près en raison inverse de ces distances.

La déviation extrême à 600 mètres est de 4 m. pour **24**, 5 m. pour **16**, $5^m,50$ pour **12**, $4^m,20$ pour obusier de **8°**, $3^m,50$ pour obusier de **6°**. Ces déviations diminuent à peu près comme les distances.

Le tir aura plus de justesse, lorsqu'on pourra faire usage de hausses placées sur le plus grand renflement du bourlet, au lieu d'estimer à l'œil la quantité dont il faut viser au-dessous du but. Ces hausses sont données par la formule

$H = \frac{QL}{D}$: Q est la quantité dont la ligne de mire doit s'abaisser au-dessous dn but; D, la distance dn but au derrière de la culasse; L, la longueur de la bouche à feu comprise entre le derrière de la culasse et le plus grand renflement dn bourlet.

Les bouches à feu sur affûts de siége ou sur affûts de place peuvent tirer 12 coups par beure. — Dans les siéges les batteries de brèche seules tirent avec cette vitesse; les premières batteries ne dépassent pas en général la proportion de 8 coups par heure, par canon, et 6 par obusier. — Dans la défense des places les pièces sur les remparts vont rarement jusqu'à 4 coups par heure.

D'après les épreuves faites à Douai en 1833, le recul le plus fort sur plates-formes de siége n'excède pas 2 mètres pour les canons à la charge de $\frac{1}{3}$; $3^m,10$ pour l'obusier de 8°, à la charge de $2^k,00$; $3^m,60$ pour l'obusier de 6°, à la charge de $1^k,50$.

Tir à balles.

École de Metz, 1835. — Poudre de $237^m,80$.

	Distances de										Nombre moyen par coup de bal. mises dans un panneau de 2^m de heul sur une longueur de	
	600^m		500^m		400^m		300^m		200^m			
	Charges.	Hausses.	Charges.	Hausses.	Charges.	Hausses.	Charges.	Hausses.	Charges.	Hausses.	20 à 300^m	40 à 500^m
	k.	m.	k.	m.	k.	m.	k.	m.	k.	m.	m.	m.
Can. de 24.	4,00	0,080	3,00	0,070	3,00	0,040	2,00	0,018	2,00	0,000	11,33	6,50
— de 16.	2,66	0,065	2,00	0,060	2,00	0,040	1,33	0,025	1,33	0,000	6,75	3,66
— de 12.	2,00	0,075	1,50	0,070	1,50	0,050	1,00	0,025	1,00	0,005	9,00	7,33
— de 8.	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Obus. de 8°.	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
— de 6°.	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?

Le nombre des balles contennes dans la boîte, est de 34 pour 24 et 16, et de 41 pour 12.

Les bausses indiquées sont les plns fortes qu'on doive employer; elles peuvent être diminuées d'autant plus qne le terrain est plus favorable au ricochet.

Les portées extrêmes sont d'environ 1500 mètres pour le 24 et le 16, et 1200 mètres pour le 12, à la charge du $\frac{1}{3}$ et même à celle du $\frac{1}{4}$. A ces distances les balles traversent encore des panneaux de $0^m,054$ d'épaisseur et brisent des montans de $0^m,12$ à $0^m,15$ d'équarrissage.

A 600 et à 500 mètres, les déviations extrêmes sont à peu près de $\frac{1}{10}$ de ces distances. A 300 mètres, la plus grande partie des balles portent dans un espace de 20 mètres en largeur; celles qui manquent le but passent par-dessus le panneau.

Jusqu'à 500 mètres le tir à balles des pièces de siége et de place peut être efficace; à 600 mètres, on ne doit l'employer que lorsque le terrain est favorable au ricochet.

Tir à ricochet.

École de Toulouse, 1833.

Poudre de 230 mètres. — Boulet roulant. — Chargement comme pour le tir de plein-fouet.

Le terre-plein de l'onvrage à battre est supposé horizontal, et la crête intérieure du parapet à $2^m,274$ (7 pieds) au-dessus de ce terre-plein. — Le *but* est le point de cette crête intérieure, par lequel doit passer la trajectoire; ce point est aussi désigné par le nom de *point d'arrivée*. — Le *point de chute* est celui où le projectile touche le terre-plein, après avoir rasé la crête intérieure.

La plns petite distance dn bnt an point de chute, celle de 13 mètres, qui correspond au ricochet le plus mou, est telle que le projectile fait avec le terre-plein un angle de 10°, limite des angles de chnte, sous lesqnels les projectiles peuvent en général ricocher sur le terre-plein des ouvrages. La distance de 100 mètres, correspondant an ricochet le plns tendu, est à peu près égale à la plus grande longueur des faces des ouvrages.

Lorsque le but est au-dessous de la bouche de la pièce, les charges et les hausses sont identiquement les mêmes que lorsque ces deux points sont à même hauteur, en supposant le terre-plein parallèle à la ligne menée du but à la pièce; supposition qui approche beaucoup de la réalité dans la plupart des cas, parce que le terre-plein, pour être défilé, doit s'abaisser au-dessous de l'horizon.

Les distances du but à la pièce et an point de chute sont mesnrées horizontalement.

Le signe — désigne des hansses négatives. On en déduit la quantité dont la ligne de mire doit s'abaisser an-dessous du bnt par la relation $Q = \frac{HD}{L}$; D représentant la distance de la bouche de la pièce au bnt, et les autres lettres les mêmes lignes que dans l'article relatif au tir de plein-fouet.

CANON DE 24.

Dis. du but		Hauteur du but au-dessus de la bouche de la pièce.									
		10m		8m		6m		4m		0m	
à la pièce.	au p. de chute.	Charges.	Hausses.	Charges.	Hausses.	Charges.	Hausses.	Charges.	Hausses.	Charges.	Hausses.
	m.	k.	m.	k.	m.	k.	m.	k.	m.	k.	m.
600	13	0,352	0,430	0,360	0,420	0,364	0,411	0,373	0,402	0,386	0,385
	42	0,914	0,103	0,949	0,095	0,987	0,087	1,047	0,078	1,160	0,062
	71	1,360	0,042	1,464	0,034	1,590	0,026	1,740	0,018	2,150	0,003
	100	1,800	0,015	1,980	0,008	2,220	0,000	2,520	−0,007	3,680	−0,021
500	13	0,289	0,444	0,291	0,437	0,297	0,426	0,300	0,415	0,312	0,394
	42	0,710	0,114	0,730	0,104	0,792	0,094	0,840	0,084	0,937	0,064
	71	1,040	0,051	1,120	0,041	1,215	0,032	1,336	0,022	1,689	0,004
	100	1,328	0,023	1,464	0,014	1,640	0,005	1,874	−0,004	2,628	−0;021
400	13	0,234	0,473	0,237	0,457	0,248	0,444	0,255	0,430	0,286	0,403
	42	0,527	0,128	0,560	0,115	0,595	0,102	0,639	0,090	0,744	0,065
	71	0,762	0,068	0,828	0,051	0,903	0,039	1,000	0,027	1,298	0,003
	100	0,949	0,033	1,054	0,022	1,180	0,021	1,360	0,000	1,990	−0,022
300	13	0,172	0,503	0,175	0,484	0,180	0,466	0,186	0,448	0,199	0,411
	42	0,309	0,148	0,394	0,131	0,429	0,115	0,461	0,098	0,555	0,065
	71	0,514	0,079	0,560	0,063	0,627	0,048	0,709	0,033	0,973	0,003
	100	0,633	0,047	0,704	0,033	0,810	0,019	0,943	0,005	1,416	−0,023
200	13	0,113	0,555	0,118	0,527	0,123	0,500	0,128	0,472	0,138	0,416
	42	0,227	0,182	0,251	0,158	0,271	0,134	0,294	0,109	0,390	0,061
	71	0,300	0,106	0,336	0,084	0,386	0,063	0,452	0,041	0,687	−0,002
	100	0,369	0,069	0,420	0,050	0,489	0,031	0,585	0,012	1,047	−0,027

CANON DE 16.

600	13	0,263	0,409	0,269	0,401	0,271	0,393	0,274	0,385	0,286	0,368
	42	0,656	0,102	0,693	0,094	0,729	0,086	0,772	0,078	0,874	0,062
	71	1,040	0,044	1,128	0,037	1,244	0,029	1,384	0,022	1,760	0,007
	100	1,440	0,019	1,582	0,012	1,830	0,005	2,133	−0,002	3,253	−0,016
500	13	0,212	0,427	0,218	0,418	0,220	0,407	0,225	0,397	0,232	0,377
	42	0,503	0,112	0,530	0,103	0,556	0,093	0,593	0,083	0,688	0,064
	71	0,758	0,052	0,825	0,043	0,909	0,034	1,013	0,025	1,400	0,004
	100	1,000	0,026	1,120	0,018	1,280	0,010	1,498	0,001	2,240	−0,016
400	13	0,172	0,450	0,174	0,438	0,178	0,425	0,180	0,412	0,188	0,389
	42	0,381	0,125	0,397	0,114	0,427	0,102	0,453	0,090	0,526	0,066
	71	0,533	0,063	0,582	0,052	0,640	0,041	0,729	0,030	0,973	0,008
	100	0,682	0,036	0,769	0,025	0,880	0,015	1,027	0,005	1,609	−0,016
300	13	0,122	0,483	0,128	0,465	0,130	0,448	0,135	0,431	0,145	0,396
	42	0,269	0,145	0,286	0,129	0,308	0,114	0,331	0,098	0,400	0,066
	71	0,366	0,083	0,400	0,065	0,443	0,050	0,518	0,032	0,699	0,007
	100	0,447	0,049	0,499	0,036	0,569	0,023	0,678	0,009	1,107	−0,017
200	13	0,086	0,534	0,089	0,508	0,092	0,481	0,095	0,454	0,106	0,401
	42	0,170	0,178	0,178	0,155	0,196	0,132	0,218	0,109	0,280	0,063
	71	0,220	0,105	0,246	0,085	0,280	0,065	0,326	0,049	0,480	0,003
	100	0,269	0,071	0,305	0,052	0,349	0,034	0,417	0,016	0,758	−0,020

CANON DE 12 DE PLACE.

Dis. du but à la pièce.	au p. de chute.	10m Charges.	10m Hausses.	8m Charges.	8m Hausses.	6m Charges.	6m Hausses.	4m Charges.	4m Hausses.	0m Charges.	0m Hausses.
		Hauteur du but au-dessus de la bouche de la pièce.									
	m.	k.	m.	k.	m.	k.	m.	k.	m.	k.	m.
600	13	0,200	0,383	0,203	0,375	0,205	0,368	0,207	0,360	0,214	0,345
	42	0,477	0,096	0,498	0,089	0,522	0,082	0,548	0,074	0,612	0,061
	71	0,736	0,042	0,790	0,036	0,870	0,029	0,972	0,022	1,282	0,008
	100	1,014	0,019	1,157	0,012	1,339	0,006	1,620	0,000	1,640	−0,013
500	13	0,168	0,401	0,171	0,391	0,174	0,382	0,176	0,372	0,180	0,354
	42	0,373	0,106	0,393	0,097	0,412	0,088	0,437	0,079	0,492	0,062
	71	0,537	0,050	0,588	0,042	0,648	0,034	0,716	0,025	0,920	0,009
	100	0,708	0,026	0,785	0,018	0,890	0,010	1,065	0,002	1,710	−0,013
400	13	0,137	0,505	0,140	0,411	0,142	0,399	0,145	0,387	0,151	0,363
	42	0,280	0,119	0,296	0,108	0,315	0,097	0,335	0,086	0,387	0,063
	71	0,396	0,061	0,412	0,050	0,469	0,040	0,516	0,030	0,680	0,009
	100	0,492	0,035	0,540	0,025	0,620	0,015	0,720	0,006	1,740	−0,013
300	13	0,104	0,454	0,107	0,437	0,109	0,421	0,111	0,405	0,117	0,372
	42	0,202	0,137	0,212	0,123	0,226	0,108	0,244	0,093	0,291	0,064
	71	0,270	0,076	0,296	0,062	0,327	0,049	0,368	0,035	0,498	0,008
	100	0,330	0,048	0,368	0,035	0,417	0,023	0,483	0,010	0,760	−0,014
200	13	0,071	0,503	0,073	0,478	0,077	0,453	0,079	0,428	0,083	0,379
	42	0,135	0,169	0,145	0,147	0,156	0,126	0,170	0,104	0,209	0,061
	71	0,173	0,100	0,187	0,081	0,203	0,065	0,236	0,043	0,353	0,005
	100	0,200	0,068	0,224	0,051	0,259	0,034	0,305	0,017	0,528	−0,017

OBUSIER DE 8 POUCES.

600	13	0,705	0,151	0,715	0,147	0,720	0,144	0,727	0,141	0,754	0,134
	42	1,680	0,026	1,800	0,022	»	»	»	»	»	»
	71	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	100	1,014	−0,007	1,157	−0,010	1,339	−0,013	1,620	−0,016	»	»
500	13	0,583	0,158	0,594	0,154	0,606	0,150	0,613	0,146	0,634	0,138
	42	1,253	0,030	1,310	0,026	1,384	0,022	1,490	0,019	1,773	0,011
	71	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	100	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
400	13	0,475	0,204	0,486	0,163	0,491	0,157	0,503	0,152	0,525	0,142
	42	0,960	0,036	1,020	0,031	1,073	0,026	1,133	0,021	1,290	0,012
	71	1,320	0,010	1,453	0,006	1,640	−0,001	2,000	−0,003	»	»
	100	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
300	13	0,365	0,181	0,375	0,174	0,380	0,167	0,390	0,160	0,411	0,146
	42	0,710	0,044	0,747	0,037	0,793	0,031	0,853	0,025	1,006	0,012
	71	0,933	0,017	1,020	0,011	1,112	0,005	1,240	0,000	1,800	−0,012
	100	1,120	0,005	1,240	0,000	1,400	−0,006	1,707	−0,011	»	»
200	13	0,253	0,203	0,258	0,192	0,267	0,181	0,276	0,170	0,303	0,149
	42	0,470	0,058	0,503	0,048	0,540	0,039	0,589	0,029	0,733	0,011
	71	0,600	0,028	0,660	0,019	0,715	0,012	0,827	0,003	1,190	−0,014
	100	0,705	0,014	0,786	0,006	0,893	−0,001	1,046	−0,009	»	»

OBUSIER DE 6 POUCES.

Dis. du but		Hauteur du but au-dessus de la bouche de la pièce.									
		10^{m}		8^{m}		6^{m}		4^{m}		0^{m}	
à la pièce.	au p. de chute.	Charges.	Hausses.	Charges.	Hausses.	Charges.	Hausses.	Charges.	Hausses.	Charges.	Hausses.
	m.	k.	m.	k.	m.	k.	m.	k.	m.	k.	m.
600	13	0,336	0,214	0,343	0,209	0,347	0,204	0,350	0,199	0,364	0,189
	42	0,925	0,031	0,978	0,026	1,050	0,022	1,120	0,017	1,280	0,009
	71	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	100	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
500	13	0,270	0,225	0,276	0,219	0,281	0,213	0,287	0,207	0,297	0,195
	42	0,684	0,038	0,720	0,032	0,768	0,026	0,828	0,021	0,966	0,009
	71	1,095	0,002	1,220	−0,003	1,380	−0,008	»	»	»	»
	100	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
400	13	0,213	0,291	0,218	0,231	0,220	0,224	0,226	0,216	0,237	0,201
	42	0,495	0,046	0,527	0,039	0,565	0,032	0,604	0,024	0,710	0,010
	71	0,727	0,009	0,810	0,002	0,900	−0,004	1,030	−0,011	1,500	−0,024
	100	0,966	−0,008	1,102	−0,014	1,305	−0,020	»	»	»	»
300	13	0,155	0,258	0,160	0,248	0,163	0,238	0,167	0,227	0,178	0,207
	42	0,340	0,057	0,360	0,048	0,386	0,039	0,425	0,029	0,519	0,011
	71	0,477	0,018	0,527	0,010	0,590	0,001	0,672	−0,007	0,978	−0,025
	100	0,595	0,000	0,672	−0,007	0,780	−0,015	0,940	−0,023	»	»
200	13	0,106	0,290	0,108	0,274	0,112	0,258	0,116	0,242	0,126	0,211
	42	0,210	0,078	0,226	0,064	0,246	0,050	0,273	0,036	0,353	0,009
	71	0,280	0,034	0,310	0,022	0,343	0,012	0,407	−0,002	0,636	−0,027
	100	0,336	0,013	0,382	0,002	0,454	−0,008	0,545	−0,019	1,070	−0,041

Limites entre lesquelles doit se trouver la position du but au-dessus ou au-dessous de la bouche de la pièce, pour que le ricochet puisse avoir lieu.

Distance du but à la pièce.	24.		16.		12 de place.		Obusier de 8°.		Obusier de 6°.	
	Au dessus.	Au dessous.	Au dessus.	Au dessous.	Au dessus.	Au dessous.	Au dessus.	Au dessous.	Au dessus.	Au dessous.
m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
600	41,19	93,36	42,41	114,66	42,80	103,97	42,80	81,88	42,80	117,80
500	33,53	77,80	34,03	95,55	33,60	86,50	33,60	63,20	33,60	94,29
400	25,93	62,20	26,49	76,40	27,60	69,10	27,60	46,90	27,60	72,49
300	18,79	46,53	19,30	57,18	19,10	51,70	19,10	32,57	19,10	52,40
200	12,35	30,78	12,54	35,30	12,60	33,60	12,60	20,19	12,60	33,76

La limite supérieure répond au plus grand angle en dessus, que la bouche à feu sur son affût et sur sa plate-forme peut faire avec l'horizon, et à la distance de 13 mètres entre le but et le point de chute; la seconde au plus grand angle en dessous et à la distance de 100 mètres. La Commission qui a établi ces tables, a pris, pour le 1.er de ces angles, 15 degrés pour toutes les bouches à feu; pour le 2.e, 8 degrés pour 24, 9 pour 16 et 12, 5 pour ob. de 8°, 9 pour ob. de 6°.

Note sur l'influence de l'embrasure dans le tir des bouches à feu.

Lombard pensait que le souffle de la pièce, arrêté dans son expansion par le fond et les joues des embrasures, devait réagir sur le projectile et l'écarter sensiblement de sa direction. Plusieurs observations et des expériences, faites à Lafère en 1830, 1831 et 1832, ont paru venir à l'appui de cette opinion.

D'un autre côté, l'école de Douai n'a remarqué aucun effet de ce genre, soit dans les exercices ordinaires du polygone, soit dans des expériences spéciales faites en 1833. Enfin, l'école de Toulouse, en admettant la réalité de l'influence de l'embrasure, a pensé qu'elle était trop faible, pour qu'il fût nécessaire d'en tenir compte dans les recherches relatives aux tables qu'elle a établies, et les bouches à feu qui ont été employées à ces recherches, ont tiré sans épaulement.

Quoi qu'il en soit, il convient de prévenir les déviations latérales qui peuvent provenir de cette cause, en observant dans la construction des plates-formes et des embrasures, la plus grande symétrie par rapport à la directrice, et en faisant en sorte que l'axe de la pièce coïncide avec cette ligne, conditions qui en général peuvent être satisfaites dans le tir des batteries de siége et de place. Quant au relèvement du projectile, on le corrigera, s'il y a lieu, en modifiant la hausse indiquée.

Tir des batteries de brèche.

La méthode d'après laquelle ce tir a été généralement dirigé dans les dernières guerres, est indiquée ainsi qu'il suit dans l'Aide-Mémoire du général Gassendi.

Pour faire brèche, coupez le revêtement vers son pied, à une toise du fond du fossé s'il est sec, et à fleur d'eau s'il ne l'est pas, par une ligne horizontale, dans toute la longueur que doit avoir la brèche, et de distance en distance par des lignes verticales jusques au cordon; ébranlez ensuite, en tirant par salve, chaque portion comprise entre deux coupures verticales, pour la faire écrouler dans le fossé, en sapant toujours de bas en haut. — Pour couper la maçonnerie, donnez la plus grande vitesse initiale aux boulets; celle de 1500 à 1600 pieds par seconde leur convient. Pour ébranler et faire écrouler les portions de maçonnerie coupée, la vitesse de 1000 à 1200 pieds est préférable. — La brèche doit avoir $\frac{1}{3}$ de la longueur de la face à commencer de son milieu vers l'angle flanqué. — Dès que l'éboulement est fait, qu'il ne paraît plus de mur, et que le parapet est effacé, la brèche est parfaite, si on a suivi la pratique qu'on vient de prescrire; continuer de tirer, n'en rendra pas le talus plus doux. — Si la brèche est trop escarpée, parce qu'on a commencé la coupure horizontale trop haut, le canon ne pourra point la rendre plus praticable. — Quatre pièces de 24, du logement du chemin couvert, font brèche en 4 ou 5 jours, et la brèche est praticable 3 jours après.

Dans des expériences faites à Metz en 1834, deux brèches de 21 à 22 mètres ont été ouvertes sur l'ouvrage à corne de la citadelle, et rendues entièrement praticables en moins de 10 heures, avec environ 230 boulets de 24 pour l'une, 300 boulets de 16 pour l'autre, et pour chacune une quarantaine d'obus.

Les règles suivantes se déduisent de la marche qui a été suivie dans ces expériences.

On forme dans l'escarpe, sur toute la largeur de la brèche à ouvrir, une section horizontale et, à partir de cette section, plusieurs sections verticales jusqu'au sommet de l'escarpe.

La direction du tir doit approcher autant que possible de la perpendiculaire à la face de l'ouvrage à battre.

On emploie la charge de la moitié du poids du boulet. Dans la position des batteries de brèche, on peut, sans inconvénient, faire usage de sabots ou

de tout autre moyen de ménager les pièces. Il convient aussi d'employer des bouchons de différentes longueurs, afin de déplaeer souvent le boulet et retarder, autant que possible, la formation de son logement.

La position de la section horizontale étant déterminée par les opérations indiquées page 269, régler la hauteur à laquelle on doit pointer au-dessous, pour y porter les coups et la repérer d'une manière invariable sur la vis de pointage, ou au moyen d'une tige que l'on place pour pointer sous la plate-bande de culasse. — A la distance où les batteries de brèche sont ordinairement établies, on peut supposer que le boulet, en frappant l'escarpe, ne s'est pas encore sensiblement écarté de l'axe de la pièce, et pour avoir cette hauteur, il suffit de multiplier la distance de la bouche à l'escarpe par la différence des rayons de la culasse et du bourlet, de diviser le produit par la longueur comprise entre ces deux parties, et de retrancher du quotient le rayon du bourlet. — On trouve ainsi qu'à 50 mètres, la pièce de 24 doit être pointée à $0^m,915$, et la pièce de 16 à $0^m,844$ au-dessous du point qu'elles doivent frapper.

D'après le nombre des pièces, déterminer le champ de tir de chacune d'elles, ou la longueur de tranchée qu'elle doit ouvrir. — Diriger d'abord chaque pièce vers la gauche ou la droite de son champ de tir, puis successivement de la gauche à la droite ou de la droite à la gauche, en espaçant les coups de 1 mètre pour le 16 et de $1^m,25$ à $1^m,50$ pour le 24, selon l'étendue du champ de tir. Repérer sur la plate-forme les emplacemens des crosses et des roues correspondant à ce premier tir. — Ramener le tir en sens opposé, en le dirigeant sur le milieu des intervalles des premiers coups, et repérer de même ces nouvelles directions. — Reprendre ensuite successivement et alternativement les directions du premier et du second tir, afin de faire avancer la section à peu près également sur toute sa longueur. — Examiner souvent l'état de la section horizontale, pour modifier la marche du tir dans le cas où quelque portion serait notablement en retard; pointer alors de manière à battre toujours les points les plus saillans et les plus isolés. — Continuer à tirer sur la section horizontale jusqu'à ce qu'on soit sûr qu'elle pénètre jusqu'aux terres, ce qu'on peut ordinairement reconnaître, lorsqu'on voit les terres s'écouler avec les débris de maçonnerie.

Déterminer les sections verticales à raison de 1 par pièce, sans toutefois les espacer de plus de 10 mètres, afin que les portions de maçonnerie comprises entre ces tranchées, ne soient soutenues que par un contre-fort ou deux au plus. — Tirer sur ces sections, en commençant par le bas et remontant d'abord lentement de $0^m,30$ en $0^m,30$ environ, jusqu'à ce qu'on ait vu couler les terres, afin de ne pas encombrer le bas de débris, avant que la maçonnerie ne soit entièrement coupée. — Espacer ensuite les coups de mètre en mètre, en tirant toujours sur les points de la maçonnerie qui restent les plus saillans dans chaque section. — Avoir soin que les sections verticales extrêmes avancent au moins aussi rapidement que celles de l'intérieur; dans le cas où l'une d'elles serait en retard, y diriger l'une des pièces voisines, sans craindre de ralentir les autres sections.

Après la chute de l'escarpe, tirer sur les parties visibles et les plus basses des contre-forts, en remontant graduellement le tir et pointant alternativement un peu sur la droite et sur la gauche de chacun d'eux.

Après que la maçonnerie est tombée, les terres forment ordinairement un

escarpement vers le sommet de la brèche, et le parapet de l'ouvrage conserve encore une certaine épaissenr. Remplacer, s'il est possible, les canons par des obusiers de 8°, pour tirer sur ces terres et les faire descendre, les obus contenant 2 kil. de poudre, les fusées chargées avec du pulvérin, dont la combnstion est plus rapide que celle de la composition ordinaire, et enfoncées autant que possible; employer la charge de $1^k,50$ lorsqne la batterie est rapprochée de la brèche, et de 2 kil. lorsqn'elle est éloignée. — A défaut d'obusiers de 8°, tirer sur les terres des obus de **24** dans le canon de ce calibre à la charge de $0^k,50$, ou tirer à boulets à la charge du $\frac{1}{4}$. — Les obus de **24** ne produisent que pen d'effet; ils n'ont qu'uoe faible pénétration avec la charge de $0^k,50$, et une charge plus forte les brise, à cause de la petite distance du but.

En suivant la marche indiquée, lorsque la tranchée horizontale a été faite à fond et à la hauteur convenable, la partie de l'escarpe restée debout est recouverte de 2 mètres de terre, tous les fragmens de maçonnerie sont preque entièrement recouverts et la brèche est praticable pour les cheminemeos à la sape ou pour l'attaquc de vive force.

D'après les mêmes expériences les boulets ricochent sur la maçonnerie jusque sous l'angle de 20° à la charge de $\frac{1}{2}$, de 24° à celle du $\frac{1}{3}$, de 33° à celle du $\frac{1}{4}$; par conséquent on peut encore battre en brèche, à la charge de $\frac{1}{2}$, sous l'angle de 25 à 30°, et à la charge du $\frac{1}{3}$, sous l'angle de 30° à 35°, la distance de la batterie à l'escarpe étant de 40 à 60 mètres; ce qui restreint beaucoup moins l'emplacement des batteries que les données admises jusqu'à présent.

Tir des mortiers à la Gomer.

Écoles de Metz, Lafère et Vincennes, 1833.	12°.		10°.		8°.	
	Charges.	Portées.	Charges.	Portées.	Charges.	Portées.
	k.	m.	k.	m.	k.	m.
Poudre de 225 à 240 m. Angle de tir de 42°.	0,500	255	0,500	390	0,150	210
	0,750	454	0,750	695	0,300	540
	1,000	681	1,000	969	0,450	894
	1,250	912	1,250	1297	0,600	1308

L'angle de plus grande portée est environ de 42° pour les mortiers avec les charges ordinaires. — On peut faire varier l'angle de tir de 5 à 6° en dessus et en dessous de l'angle de plus grande portée, sans qu'il en résulte des différences notables dans les portées. — Sons les mêmes angles, on remarque dans les portées des inégalités qui, avec les fortes charges, s'élèvent à plusieurs centaines de mètres, suivant la qualité de la poudre, l'état du mortier, les circonstances atmosphériques; ce qui oblige à modifier les charges.

Les déviations latérales moyennes correspondant aux plus petites et aux plus grandes charges du tableau, sont environ de 5 mètres et de 50 mètres; les déviations extrêmes, de 8 mètres et de 120 mètres. — Daos le tir le mieux dirigé on ne peut pas compter sur plus d'une bombe sur dix, tombant dans un cercle de 3 mètres de rayon à la distance de 600 mètres.

Le recul, avec les mêmes charges et sous des angles voisins de 42°, est très-variable; il n'excède pas ordinairement $0^m,50$.

On ne tire pas plus de quatre bombes par heure lorsqu'on observe les attentions propres à conserver au tir toute la justesse dont il est susceptible; sur un but d'une très-grande étendue on peut facilement tirer par heure six bombes de **12°** ou de **10°** et huit bombes de 8°.

Tir aux grandes distances.

Épreuves de Toulouse, 1827.	Mortier de 10°.			Mortier de 8°.		
	Charge.	Degrés.	Portées.	Charge.	Degrés.	Portées.
	k.		m.	k.		m.
	3,672	30	2773	1,163	30	1940
		60	2493		60	1745

On peut admettre dans la pratique que, pour des charges égales, les portées sous les angles de 30 et de 60 degrés ne sont inférieures que d'un dixième environ à celles que l'on obtient sous l'angle de plus grande portée.

Le tir à 60 degrés est ordinairement employé pour la destruction des casemates, des voûtes, qui présentent une grande résistance.

Tir des mortiers à chambre cylindrique.

Aide-mém. de Gassendi.	12°.		10° g.de p.		10° p.te p.		8°.	
	Charges.	Portées.	Charges.	Portées	Charges.	Portées.	Charges.	Portées.
	k.	m.	k.	m.	k.	m.	k.	m.
	0,490	382	0,490	444	0,490	604	0,153	321
	0,735	645	0,735	770	0,735	935	0,306	770
Angle de 45°.	0,979	818	0,979	1032	0,979	1000	0,459	1144
Poud. de 203 m. (104 t.).	1,224	960	1,224	1257	1,224	1358	0,612	1249
	1,469	1192	1,469	1471	1,469	1372	=	=
	=	=	2,448	2140	=	=	=	=

Tir des bombes à ricochet avec mortiers à la Gomer.

Écoles de Lafère et Vincennes, 1833. — Poudre de 225 à 240 mètres.

	Angle de tir.	12°.		10°.		8°.		
		Charges.	1.re chute.	Charges.	1.re chute.	Charges.	1.re chute.	
		k.	m.	k.	m.	k.	m.	
Lafère.	15°	1,120	363	0,850	369	0,460	375	Le tir dirigé sur un redan dont la crête intérieure était à 350m de la batterie et le terre-plein à 7m,50 au-dessus du sol de la batterie.
	13	1,200	360	0,880	349	0,430	358	
	12	1,180	365	0,910	360	0,460	365	
	11	1,190	298	0,840	295	0,430	300	Le tir dir. sur un chem. couv. dont le terre-pl. était de niv. avec le sol de la batt., et dont la crête int. était à 200m de la batt. Ce tir a été d'une grande just. et les ricoch. ont été assez mult.
	10	1,230	305	0,850	298	0,450	303	
	9	1,270	305	0,870	315	0,470	308	
	8	1,310	310	0,910	302	0,510	315	
Vincennes.	15	=	=	0,600	245	0,200	153	La bombe faisait ordinairement 3 ou 4 ricochets bien marqués et une suite de petits bonds courts et rasans; elle parcourait ainsi une distance totale de 400 à 500m. La direction des coups était en général très-juste.
	15	=	=	0,650	250	0,250	220	
	12	=	=	0,600	188	0,200	135	
	12	=	=	0,650	220	0,250	180	
	10	=	=	0,650	203	0,250	150	

Les angles de tir au-dessus de 15 degrés cessent d'être favorables au ricochet.

Le plus petit angle que le mortier pourrait prendre sur une plate-forme ordinaire serait environ de 30 degrés. — Pour avoir les angles convenables au ricochet, il faut incliner les plates-formes de 15 à 18 degrés vers l'épaulement, ce qui oblige à mettre une *lambourde d'arrêt* à la tête de la plate-forme. On peut aussi sans inconvénient exhausser la queue de l'affût avec des madriers ou des lambourdes.

Tir des bombes avec les canons et obusiers.

	Anxonne, 1786.				Aide-Mémoire du général Gassendi.						Vinc., 1833.	
	Canon de 24.		Canon de 24 recoupé; long. d'ame 0m,81.		Canon de 16.		Canon de 12 long.		Canon de 8 long.		Obusier de 6° nouv. mod.	
	Charges.	Portées.	Charges.	Portées.	Charges.	Portées.	Charges.	Portées.	Charges.	Portées.	Charges.	Portées.
	k.	m.	k.	m.	k.	m.	k.	m.	k.	m.	k.	m.
Bombes de 8°.	1,50	234	1,50	273	1,12	120	1,00	120	0,94	120	1,50	308
	2,00	324	2,00	390	1,75	200	1,50	200	1,44	200	2,00	410
	2,50	340	2,50	515	2,12	300	2,00	300	1,94	340	2,50	527
	=	=	=	=	2,75	400	2,50	400	2,44	400	3,00	655
	4,00	565	4,00	852	=	=	=	=	=	=	4,00	860
B. de 10°.	=	=	4k,00	412m	3,00	200	3,00	200	=	=	1,50	129
	=	=	=	=	4,00	300	3,50	300	=	=	2,00	183
	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	3,00	290
	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	4,00	357

Il résulte des expériences faites sur ce genre de tir que la diminution de la longuenr de l'ame est avantageuse pour la portée. — Dans les épreuves de Vincennes on a reconnu qu'en mettant nn bouchon sur la poudre, la portée se trouvait sensiblement augmentée.

Ce tir a lien ordinairement sous l'angle de 45 degrés. On creuse un trou de 0m,70 de profondeur, où l'on place la culasse de la pièce appnyée contre deux lambourdes inclinées à 45 degrés; la volée repose sur nn coin mobile, posé sur des chantiers solidement maintenns par des piqnets à plate-forme. — La bombe placée sur la bouche de la pièce est suspendue par nne ficelle attachée d'un bout à l'une de ses anses et de l'autre à nne ganse formée par un cordage qui enveloppe la volée de la bouche à fcu près du cran de mire. Au moment où le coup part, la ficelle est rompue. — La bombe est bien assujettie, et ferme bien la bouche de la pièce. — La manœuvre est facile et aussi prompte au moins que celle du mortier.

La justesse de ce tir a paru satisfaisante. — Les fusées des bombes de 8° ont toujours pris fen, même avec la plus faible charge. Quant à celles des bombes de 10°, on a été obligé de leur adapter une double cravate d'étoupille pendante au bout de la fusée.

On peut tirer avec les mortiers des bombes d'un calibre inférieur. On fixe la bombe avec des coins, et on remplit de terre le vide entre elle et la paroi de l'ame.

Tir du pierrier.

	Charge de poudre.	Nombre des pierres.	Poids moyen des pierres.	Points de chute: le plus près.	Points de chute: le plus loin.	Points de chute: A droite et à gauche de la directrice	Écoles de Metz et de Besançon, 1834.
	k.		k.	m.	m.	m.	
Metz	0,600	121	0,414	50	100	15	Dispersion assez égale.
		101	0,425	50	120	30	
	0,800	133	0,375	80	165	25	— moins égale.
		101	0,425	00	205	50	— très-inégale.
Besançon	0,640	90	0,500	62	98	6	— assez égale.

On tire le pierrier sous l'angle de 60 degrés, afin de donner aux pierres une plus grande force de percussion. — Les charges plus fortes que $0^k,800$ ne doivent pas être employées ; elles brisent les pierres en petits fragmens, et produisent une trop grande dispersion. On recouvre la charge d'un plateau de bois, et on place sur ce plateau le panier contenant les pierres. Le poids total des pierres est 45 à 50 kil. ; celui du plateau et du panier de $2^k,50$. — Il faut prendre des cailloux de préférence, parce qu'ils se cassent moins que les autres espèces de pierres.

Tir des grenades avec le pierrier.

Diamètre moyen des grenades.......	$0^m,101$	$0^m,083$	$0^m,068$	École de Donai, 1832.
Poids moyen des grenades..........	$2^k,024$	$1^k,132$	$0^k,834$	
Charge de poudre des grenades pleines.	$0^k,182$	$0^k,108$	$0^k,045$	
Nombre moyen des grenades composant la charge du pierrier.	24	48	55	
Poids moyen du panier chargé, compris le plateau.	55^k	65^k	65^k	

Les grenades doivent être remplies de poudre et garnies d'une fusée de 15 secondes.

On met dans un panier dont le clayonnage ne soit pas trop serré, autant de grenades qu'il en peut contenir, en les rangeant par couches, les fusées décoiffées et tournées en dehors, de manière que la matière ne puisse pas tomber ; on recouvre la couche supérieure avec du foin sec ou de la paille, maintenue par des brins de bois passés dans le clayonnage.

L'angle de 33 degrés a paru le plus avantageux, parce que, projetées sous cet angle, les grenades ne s'enfoncent pas en terre. — La charge de $0^k,500$ est la plus convenable; elle donne la portée moyenne de 80 mètres pour le point du plus grand effet, et les portées extrêmes de 45 et de 130 mètres. — Les grenades battent d'une manière efficace par leur chute un cercle de 12 à 15 mètres de rayon. — Chaque grenade produit douze à quinze éclats de diverses grosseurs. Ces éclats sont meurtriers jusqu'à 10 mètres de distance ; quelques-uns sont projetés jusqu'à 300 mètres.

Avec une charge de $1^k,25$, et sous des angles de 20 à 30 degrés, l'effet principal des grenades est porté à 150 mètres environ, et les grenades tombent depuis 120 jusqu'à 230 mètres.

Il faut avoir la précaution de mettre le feu avec une mèche lente, qui laisse le temps de se retirer à l'abri, parce qu'il peut arriver que quelques grenades fendues éclatent au sortir de la bouche à feu.

A défaut de pierriers, on peut se servir de mortiers de 12° et 10°.

Une grenade à main de $0^m,080$ de diamètre, et du poids de $1^k,20$ environ, peut être lancée par un homme à 25 ou 30 mètres.

Tir des balles à feu avec les mortiers.

On tire les balles à feu, suivant leurs calibres, avec les mortiers de 12°, 10° ou 8°. — Avec les charges employées pour porter les bombes à 600 et à 400 mètres, et sous les mêmes angles, les balles à feu sont portées à 500 et 300 mètres.

On peut employer les obusiers de 8° pour lancer les balles à feu de ce calibre. Il faut augmenter les hausses de quelques millimètres pour obtenir les mêmes portées qu'avec les obus.

BATTERIES DE CÔTE.

Tir de l'obusier de 8° en fer coulé pour le service des côtes.

Épreuves de Lafère, 1830.

Charges.	Portées de l'obus sous les angles de tir de				
	$1\frac{1}{4}$°.	5°.	10°.	15°.	18°.
k.	m.	m.	m.	m.	m.
2,50	488	1199	1842	2323	2568
3,00	526	1245	2026	2362	2598
3,50	557	1364	2097	2495	2838
4,00	=	=	=	=	2962
5,00	=	=	=	=	3048

Les portées sont des moyennes prises sur 10 coups.
L'angle de $1\frac{1}{2}$° est donné lorsque la ligne de mire est horizontale.
L'angle de 18° est le maximum permis par la construction de l'affût.

Les obusiers étaient montés sur l'affût de place et de côte de 36.

La justesse du tir a paru satisfaisante, surtout sous les angles de $1\frac{1}{2}$ et 5 degrés.

Le recul, lorsque le châssis est sec, n'excède guère 2m,25 avec les plus fortes charges. Il devient beaucoup plus considérable lorsque le châssis est mouillé, et il ne permet de tirer qu'avec des charges qui ne dépassent pas 3 kil., et sous des angles plus grands que 5 degrés; en mettant du sable ou de la terre sur la poutrelle directrice, on le fait rentrer à peu près dans les mêmes limites que lorsque le châssis est sec.

L'affût et le châssis ont bien résisté. Sous les angles élevés il convient de caler les roulettes du châssis pour bien conserver la direction.

Épreuves faites à Vincennes en 1831, sur l'obusier de 80 du colonel Paixhans, ayant à peu près les mêmes dimensions principales.

Tir à obus.			Tir à balles.				
Charge.	Angle.	Portée.	Charge.	Angle.	Nombre de balles qui ont touché une cible de 2 m. de haut sur		
					24 à 600m	40 à 800m	56 à 1000m
		m.	k.				
3k,00	0° 45'	580	4,00	0° 15'	41	38	5
	2 45	1400		2 45	20	79	24
			6,00	0 15	46	76	25
				2 45	5	48	55
			5,00	2 45	26	22	34
				3 45	=	34	32

Les balles étaient du poids de 0k,25; la boîte en contenait 160 et pesait 50 kil.

Les 3 cibles étaient en même temps sur le terrain, l'une derrière l'autre. On donne le nombre moyen de balles qui à chaque coup touchaient chaque cible.

Les angles donnés sont ceux que fait avec l'horizontale la ligne passant par les 2 points culminans de la bouche à feu.

Dans des épreuves exécutées à Lorient en 1834, le canon-obusier de la marine, ayant aussi les mêmes dimensions principales que l'obusier pour le service des côtes, a donné à peu près les mêmes portées.

Tir à ricochet des batteries de côte.

(Mémoire de M. d'Obenheim, 1826.)

Hauteur de la batterie au-dessus de la mer.	Calibres.	Angle de tir correspondant au point de 1.re chute		Angle de tir donnant le ricochet	Distance de la batt. au point de 1.re chute		Vitesse restante au point de 1.re chute le plus éloigné.	Enfoncement dans le chêne corresp. à cette v.
		le plus rapproché de la batter.	le plus éloigné de la batter.	le plus rasant.	le plus rapproché	le plus éloigné.		
					m.	m.	m.	m.
0m	48	6°. 51'	4°. 15'	0°. 0'	0,00	1790	218	0,78
	36	6 . 51	4 . 15	0 . 0	0,00	1625	208	0,65
	24	6 . 51	4 . 15	0 . 0	0,00	1425	194	0,49
	Ob. de 8°	6 . 51	4 . 15	0 . 0	0,00	1235	182	0,54
10m	48	6 . 37	3 . 46	0 . 19	83,80	1762	222	0,81
	36	6 . 35	3 . 42	0 . 21	84,00	1599	211	0,68
	24	6 . 33	3 . 38	0 . 24	84,40	1397	199	0,51
	Ob. de 8°	6 . 30	3 . 32	0 . 26	84,50	1209	186	0,55
20m	48	6 . 21	3 . 14	0 . 34	170,60	1722	226	0,83
	36	6 . 17	3 . 8	0 . 37	171,00	1552	217	0,70
	24	6 . 11	2 . 58	0 . 41	172,00	1348	204	0,54
	Ob. de 8°	6 . 3	2 . 45	0 . 46	172,60	1152	192	0,58
30m	48	6 . 1	2 . 42	0 . 47	259,00	1660	232	0,86
	36	5 . 55	2 . 32	0 . 50	260,00	1488	223	0,73
	24	5 . 46	2 . 16	0 . 56	263,00	1280	211	0,55
	Ob. de 8°	5 . 34	1 . 56	1 . 3	270,00	1087	200	0,62
40m	48	5 . 41	2 . 7	0 . 59	354,00	1592	238	0,89
	36	5 . 33	1 . 52	1 . 3	359,00	1424	229	0,78
	24	5 . 20	1 . 30	1 . 11	368,00	1222	218	0,57

Les données de ce tableau ont été établies à l'aide de la planchette du canonnier, dans l'hypothèse d'une vitesse initiale de 1400 pieds (455 mètres) pour **48**, 1335 pieds (433 m.) pour **36**, 1250 pieds (406 m.) pour **24**, 1165 pieds (378 m.) pour obus de 8°.

L'auteur suppose que les pièces de **48**, qui n'existent qu'en très-petit nombre et près des grands établissemens, pourront toujours être tirées avec une poudre de bonne qualité, de 220 mètres environ; tandis que pour les autres calibres on ne trouvera ordinairement qu'une poudre de qualité inférieure dans les approvisionnemens des batteries de côte. En conséquence, les charges qu'il indique pour produire les vitesses ci-dessus, sont 10 kil. pour **48**, le $\frac{1}{3}$ du poids du boulet pour **36** et **24**, 5 kil. pour obusier de 8°.

Les angles de tir, qui donnent le ricochet le plus rapproché de la batterie et le ricochet le plus rasant (3.e et 5.e colonnes du tableau), sont toujours au-dessous de l'horizon; ceux qui donnent le ricochet le plus éloigné (4.e colonne), toujours au-dessus.

Aux points de chute les plus éloignés et les plus rapprochés, les angles de chute sont au-dessous de la limite où le ricochet cesse de se produire. Ces angles ne sont que de 6° 50' environ. Un boulet de **24** fournit des ricochets sur l'eau, jusqu'à ce que l'angle de chute soit de 8° 40', pourvu que sa vitesse

restante soit réduite à 211 mètres à peu près. Avec une vitesse plus grande il pourrait s'enfoncer trop dans l'eau pour se relever.

Les pièces en fer, employées sur les côtes, n'ayant pas ordinairement des formes assez régulières pour permettre l'usage de la hausse, les angles de tir ont été exprimés en degrés.

L'obusier de 8°, qui figure dans le tableau, a 10 calibres de longueur d'ame à peu près; les données qui s'y rapportent peuvent s'appliquer à l'obusier de 8° en fer pour le service des côtes et à celui de la marine.

Portées des canons et caronades de la marine.

Tables des portées des canons, etc., Cornibert, 1809. — Poudre de 214 m. (110 t.).

Angle de tir.	Portées des canons chargés au 1/3 et au 1/4 du poids du boulet, et durée des portées.																Port. des caron.	
	36.				24.				18.				12.				36.	24.
	1/3.		1/4.		1/3.		1/4.		1/3.		1/4.		1/3.		1/4.		1/8.	11/96
	m.	"	m.	"	m.	"	m.	"	m.	"	m.	"	m.	"	m.	"	m.	m.
1°	524	1,38	462	1,29	530	1,40	466	1,31	530	1,40	501	1,36	565	1,46	472	1,32	339	302
2	920	2,65	818	2,47	923	2,70	816	2,51	988	2,98	875	2,65	955	2,82	809	2,54	664	584
3	1255	3,91	1116	3,63	1243	3,97	1109	3,68	1214	3,92	1169	3,88	1247	4,09	1088	3,78	904	780
4	1546	5,17	1385	4,81	1521	5,26	1367	4,88	1493	5,26	1431	5,14	1544	5,63	1335	5,01	1157	1016
5	1813	6,47	1625	5,98	1777	6,60	1600	6,11	1750	6,69	1666	6,45	1795	7,20	1549	6,34	1367	1196
6	2048	7,75	1851	7,21	2001	7,93	1816	7,37	1959	8,01	1885	7,82	1980	8,51	1750	7,71	1554	1361
7	2278	9,13	2057	8,43	2221	9,40	2011	8,63	2171	9,52	2082	9,21	2134	9,73	1910	8,93	1722	1501
8	2482	10,49	2256	9,72	2390	10,68	2207	10,10	2388	11,25	2310	11,02	2269	10,89	2045	10,06	1874	1631
9	2662	11,78	2435	10,98	2539	11,81	2344	11,11	2536	12,50	2444	12,20	2388	12,00	2161	11,13	2003	1754
10	2798	12,83	2595	12,19	2663	12,87	2472	12,18	2668	13,82	2573	13,41	2486	13,00	2269	12,17	2139	1865
11	2952	13,93	2716	13,17	2806	13,99	2580	13,12	2785	15,01	2582	14,51	2596	14,18	2362	13,15	2256	1968
12	3053	14,98	2831	14,14	2888	14,95	2685	14,10	2885	16,09	2787	15,63	2680	15,13	2446	14,07	2359	2056
13	3149	15,84	2936	15,08	2991	15,95	2784	15,07	2982	17,22	2883	16,70	2755	16,17	2526	15,00	2455	2151
14	3254	16,84	3034	16,85	3082	16,95	2874	16,00	3076	18,34	2970	17,75	2836	17,05	2601	15,96	2550	2227
15	3351	17,80	3123	17,07	3145	17,64	2948	16,79	3150	19,27	3050	18,78	2899	17,90	2668	16,77	2634	2301
16	3438	18,71	3208	17,99	3234	18,66	3030	17,70	3226	20,27	3124	19,70	2968	18,83	2729	17,57	2714	2373

Les données fournies par cette table ont été calculées d'après les formules de Bezout et de Lombard; cependant on peut les regarder comme des approximations comprises dans les limites entre lesquelles les effets réels peuvent eux-mêmes varier; elles s'appliquent également aux pièces longues et aux pièces courtes des mêmes calibres. La durée des portées, qui s'observe facilement à la mer, offre un moyen d'estimer les portées elles-mêmes, ainsi que les distances.

La charge de combat des caronades est ordinairement de 4 liv. pour **36**, $3\frac{1}{4}$ liv. pour **30**, $2\frac{1}{2}$ liv. pour **24**, $2\frac{1}{4}$ liv. pour **18**, $1\frac{1}{2}$ liv. pour 12.

RELATIONS ENTRE LES CHARGES, LES VITESSES, ETC.

Charges de poudre et vitesses initiales correspondantes.

École de Toulouse, 1833.
Poudre de 230 mètres. — Boulet roulant.

24.		16.		12 de pl.		Obusiers nouveau modèle. 8°.		6°.	
k.	m.	k.	m.	k.	m.	k.	m.	k.	m.
0,060	49	0,040	45	0,030	43	0,040	16	0,030	30
0,120	76	0,080	70	0,060	67	0,080	31	0,060	52
0,180	99	0,120	96	0,090	88	0,120	42	0,090	67
0,240	118	0,160	112	0,120	109	0,160	52	0,120	82
0,300	139	0,200	132	0,150	127	0,200	61	0,150	96
0,360	154	0,240	148	0,180	147	0,240	72	0,180	108
0,420	168	0,280	162	0,210	165	0,280	81	0,210	118
0,480	181	0,320	175	0,240	180	0,320	88	0,240	129
0,540	195	0,360	189	0,270	193	0,360	97	0,270	139
0,600	207	0,400	202	0,300	207	0,400	105	0,300	148
0,720	229	0,480	226	0,360	231	0,480	120	0,360	166
0,840	249	0,560	247	0,420	253	0,560	135	0,420	181
0,960	270	0,640	265	0,480	274	0,600	142	0,450	187
1,080	288	0,720	280	0,540	294	0,680	154	0,510	201
1,200	306	0,800	297	0,600	309	0,760	168	0,570	214
1,320	322	0,880	310	0,660	324	0,840	180	0,630	227
1,440	337	0,960	324	0,720	339	0,920	192	0,690	237
1,560	352	1,040	336	0,780	354	1,000	202	0,750	247
1,680	364	1,120	348	0,840	366	1,080	214	0,810	256
1,800	378	1,200	358	0,900	378	1,160	225	0,870	265
1,920	391	1,280	369	0,960	387	1,280	240	0,960	277
2,040	403	1,360	378	1,020	397	1,360	247	1,020	285
2,160	414	1,440	388	1,080	405	1,440	255	1,080	291
2,280	424	1,520	399	1,140	414	1,560	265	1,170	301
2,400	435	1,600	406	1,200	421	1,680	273	1,260	310
2,520	444	1,680	415	1,260	430	1,800	280	1,350	318
2,640	454	1,760	424	1,320	438	1,920	285	1,440	325
2,880	468	1,920	439	1,440	451	2,000	286	1,500	328
3,000	477	2,000	447	1,500	457				
3,240	492	2,160	459	1,620	466				
3,480	502	2,320	471	1,740	477				
3,720	510	2,480	483	1,860	484				
3,960	517	2,640	492	1,980	490				
4,200	525	2,800	501	2,100	496				
4,440	529	2,960	510	2,220	502				
4,800	535	3,200	522	2,400	511				
5,160	541	3,440	531	2,580	517				
5,520	546	3,680	538	2,760	522				
6,000	548	4,000	544	3,000	528				

Lombard.
Poudre de 115 t.
Boulet roulant.

8 de pl.	
liv.	pi.
1/2	669
3/4	863
1	1002
1 1/2	1161
2	1271
2 1/2	1360
3	1400
Ob. de 8° a. m.	
onc.	pi.
10	296
12	324
14	350
16	374
20	418
24	458
28	495
Ob. de 6° a. m.	
onc.	pi.
10	403
12	442
14	477
16	510
20	571
24	625
28	675

Vitesses initiales

correspondant à l'évasement de l'ame ou au vent du boulet pour les pièces de campagne aux charges du ⅓ du poids du boulet, avec une poudre de 125 toises (Lombard).

Vent du boulet.	Canons de 12.	8.	4.	Vent du boulet.	Canons de 12.	8.	4.
0li. 0pts	1680pi.	1694pi.	1808pi.	1li. 9pts.	1281pi.	1240pi.	1213pi.
1 0	1442	1422	1446	1 10	1264	1221	1188
1 1	1423	1401	1419	1 11	1247	1202	1164
1 2	1405	1380	1392	2 0	1230	1183	1141
1 3	1387	1359	1365	2 1	1213	1165	1118
1 4	1369	1338	1339	2 2	1197	1147	1095
1 5	1351	1318	1313	2 3	1181	1129	1072
1 6	1333	1298	1287	2 4	1165	1111	1050
1 7	1316	1279	1262	2 5	1150	1093	1028
1 8	1299	1259	1237	2 6	1134	1054	1007

Les vitesses initiales, portées dans les deux tables précédentes, sont relatives au tir horizontal.

La vitesse initiale varie avec l'angle de tir. Lorsque la pièce est pointée au-dessus de l'horizon, d'une part le projectile pèse d'avantage sur la charge, d'autre part il résulte de cet accroissement de pressiou que le fluide se développe en plus grande quantité avant le déplacement du projectile. L'augmentation de vitesse, produite par la seconde cause, surpasse en général la diminution due à la première. Mais les variations de la vitesse ne deviennent sensibles que pour des différences assez grandes dans les angles de projection; elles peuvent être négligées dans les limites ordinaires du tir des canona et des obusiers.

Angles de mire naturels et portées de but en blanc des canons

de siége et place de	24	1°	15'	6"	682m	La charge au 1/3 du poids du boulet et la ligne de mire horizontale.
	16	1	8	20	662	
	12	1	5	36	643	
	8	1	3	45	545	
de campagne de...	12	0	58	23	526	
	8	0	58	44	506	

Correspondance entre les angles de tir et les hausses.

Degrés.	Canons de siége et de place.				Canons de campagne.			
	24.	16.	12.	8.	12.	8.	6.	4.
	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
1	−0,014	−0,007	−0,005	−0,003	0,001	0,0005	0,0005	0,0005
2	0,042	0,048	0,045	0,043	0,037	0,032	0,033	0,026
3	0,098	0,103	0,095	0,089	0,073	0,063	0,061	0,051
4	0,154	0,158	0,145	0,135	0,109	0,094	0,090	0,076
5	0,210	0,214	0,196	0,181	0,146	0,125	0,119	0,101
6	0,266	0,270	0,247	0,227	0,183	0,156	0,148	0,126
7	0,322	0,326	0,298	0,273	0,220	0,187	0,177	0,151
8	0,378	0,382	0.350	0,320	0,257	0,219	0,206	0,177
9	0,435	0,439	0,402	0,367	0,294	0,251	0,235	0,203
10	0,494	0,496	0,455	0,414	0,331	0,283	0,264	0,229
11	0,552	0,553	0,508	0,461	0,369	0,315	0,294	0,255
12	0,610	0,611	0,561	0,509	0,407	0,348	0,324	0,281
13	0,668	0,669	0,614	0,557	0,445	0,381	0,354	0,307
14	0,727	0,728	0,668	0,605	0,483	0,414	0,384	0,333
15	0,787	0,788	0,722	0,654	0,521	0,447	0,415	0,360
	Obnsiers en bronze, nouv. mod.				Obusiers, ancien modèle.			
	8°.	6°.	24.	12 de m.	8°.	6°.	6° à g. p.	24.
	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
1	0,003	0,003	0,003	0,008	0,016	0,015	−0,010	0,018
2	0,026	0,036	0,033	0,023	0,032	0,028	0,008	0,035
3	0,049	0,069	0,063	0,038	0,048	0,041	0,026	0,052
4	0,072	0,102	0,093	0,053	0,064	0,054	0,044	0,070
5	0,095	0,135	0,123	0,068	0,080	0,067	0,063	0,088
6	0,118	0,168	0,153	0,083	0,096	0,080	0,082	0,106
7	0,141	0,201	0,183	0,098	0,112	0,093	0,101	0,124
8	0,164	0,234	0,213	0,113	0,129	0,106	0,120	0,142
9	0,187	0,267	0,243	0,128	0,146	0,119	0,139	0,160
10	0,211	0,301	0,274	0,143	0,163	0,133	0,158	0,178
11	0,235	0,335	0,305	0,159	0,180	0,147	0,177	0,196
12	0,259	0,369	0,336	0,175	0,197	0,161	0,196	0,214
13	0,283	0,403	0,367	0,191	0,214	0,175	0,215	0,233
14	0,307	0,438	0,399	0,207	0,231	0,189	0,235	0,252
15	0,331	0,474	0,431	0,223	0,248	0,203	0,255	0,271

Pour les hausses correspondantes à un nombre fractionnaire de degrés, on suppose qu'entre deux degrés consécutifs les différences entre les hausses sont proportionnelles aux fractions de degrés.

Appelant m l'angle de mire, R le demi-diamètre à la plate-bande de culasse, r le demi-diamètre au plus grand renflement du bourlet des canons ou à la plate-bande de la bouche des obusiers, L la distance entre ces deux demi-diamètres, les plates-bandes comprises, on a la hausse $H = L \text{ tang. } m + r - R$.

Lorsque la hausse devient négative, D étant la distance du but à la bouche de la pièce, la quantité dont il faut pointer au-dessous du but $= \frac{HD}{L}$.

Évaluation approximative des distances.

Angles sous lesquels est vu un objet de 2 m. de hauteur, et hausses correspondant à ces angles pour les différentes houches à feu, aux distances de (mètres)

	200.	300.	400.	500.	600.	700.	800.	900.	1000	1100	1200
Angles..........	34',38	22',92	17',19	13',75	11',46	9', 86	8', 59	7', 64	6',87	6', 22	5', 73
Hausses p. canons	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
de 24.........	0,0320	0,0215	0,0160	0,0127	0,0107	0,0092	0,0080	0,0071	0,0064	0,0058	0,0053
de 16.........	0,0317	0,0211	0,0158	0,0122	0,0105	0,0090	0,0079	0,0070	0,0061	0,0057	0,0052
de 12 de place.	0,0290	0,0193	0,0145	0,0116	0,0097	0,0080	0,0073	0,0065	0,0058	0,0053	0,0048
de 8 —	0,0262	0,0174	0,0131	0,0104	0,0087	0,0075	0,0066	0,0058	0,0052	0,0048	0,0044
de 12 de camp.	0,0208	0,0138	0,0104	0,0083	0,0069	0,0059	0,0052	0,0046	0,0041	0,0037	0,0034
de 8 —	0,0178	0,0119	0,0089	0,0071	0,0059	0,0051	0,0045	0,0039	0,0035	0,0032	0,0029
p. obusiers n. m.											
de 8°.........	0,0131	0,0088	0,0065	0,0053	0,0044	0,0034	0,0033	0,0029	0,0026	0,0024	0,0022
de 6°.........	0,0188	0,0125	0,0094	0,0071	0,0063	0,0054	0,0047	0,0042	0,0035	0,0034	0,0031
de 24.........	0,0171	0,0110	0,0085	0,0068	0,0055	0,0049	0,0043	0,0037	0,0034	0,0031	0,0028

Pointer d'ahord de but-en-hlanc à la partie supérieure d'un objet de 2 mètres de hauteur, par exemple à la coiffure d'un homme à pied; pointer ensnite au pied, au moyen d'nne hausse et sans faire faire de mouvement à la pièce; voir dans la table la distanee à laquelle correspond la hauteur de hansse qne l'on a dû prendre. — Si un arbre on nn objet quelconque se trouve à proximité, on peut estimer à l'œil plusienrs fois la hanteur d'nn autre objet connu, et opérer de même, en observant que, pour de petits angles, les hausses sont proportionnelles à ces angles et aux objets mesurés.

Placer verticslement deux hampes d'écouvillon dans la direction d'un objet et distantes entre elles d'une quantité connue, environ 100 mètres; prendre une hauteur de $1^{m},50$ à 2 mètres sur la hampe la plns éloignée de l'objet, et la marquer par deux traits; marquer de même sur la seconde hampe les points où elle est rencontrée par les rayons visnels partant de ces traits et dirigés sur l'ohjet. On a ainsi les termes d'une proportion qui donnera la distance de l'objet. (Voy. anssi p. 256.)

Lois usuelles entre les vitesses, les charges, les portées, etc.

Ces lois, fondées sur des résultats d'expériences on sur des considérations théoriqnes, ne sont pas d'une exactitude rigoureuse; mais elles peuvent fonrnir à la pratique des indications utiles.

Les vitesses initiales sont cntre elles comme les racines carrées des poids des charges d'une même poudre. Cette relation est assez exacte, lorsque les différences cntre les vitesses et les charges comparées sont peu considérables et lorsqu'il s'agit de petites charges. Mais en réalité, les accroissemens de vitesse, correspondant à des augmentations de charge, sont toujours au-dessous de l'évalnation qui s'en déduirait, et d'autant plns que les charges sont plus fortes; ils s'en éloignent déjà très-sensiblement, lorsque les charges approchent dn tiers du poids du boulet.

La vitesse n'augmente avec la charge qne jusqu'à un certain terme particulier à chaque bouehe à feu, passé lequel, si la charge augmente, la vitesse diminue. La charge de plus grande vitesse est d'antant plus forte que le canon est plns long; mais elle ne croît pas dans le même rapport que la longueur de la pièce, en sorte que le rapport de la partie de l'ame remplie de poudre à la partie qui reste vide, est moindre dans les pièces longues que dans les pièces courtes; la partie remplie est à peu près en raison inverse de la racine carrée de la partie vide pour la charge du maximum d'effet.

La vitesse, à charges égales, augmente avec la longueur du canon à peu près en raison des racines cinquièmes des longueurs.

Les vitesses des boulets de même diamètre et de poids différens, avec des charges égales, sont à pen près en raison inverse des racines carrées de ces poids.

On ne produit aucune différence dans la vitesse, en faisant varier le poids du canon ou de l'affût, en arrêtant ou en bornant le recul, en refoulant plus ou moins fort avec ou sans bonchon, ni en mettant le feu à divers points de la charge; mais on en produit de très-grandes par le plus ou moins de vent du bonlet, ainsi que le fait voir la table donnée page 327.

Les portées augmentent dans un rapport beaucoup moindre que les vitesses initiales, et à peu près comme les racines carrées de ces dernières.

La portée de but-en-blanc n'éprouve pas de changement sensible, l'angle de mire et la vitesse restant les mêmes, lorsque l'angle de projection varie dans les limites ordinaires du tir des canons et des obusiers.

La théorie admet qne la résistance de l'air est en raison composée de la surface qui le frappe et dn carré de la vitesse du mobile. La résistance, calculée d'après cette loi, est toujours au-dessons de la résistance effective, et elle s'en éloigne d'antant plus que la vitesse devient plus considérable, jusqu'à une certaine limite. Dans les calculs de balistique l'expression de la résistance doit être affectée d'un coefficient variable suivant la vitesse, et que l'expérience doit déterminer. (Voy. CHAP. XX.)

L'intensité de la résistance a pour cause, outre l'inertie, l'élasticité et quelques autres propriétés physiques de l'air, la pression qn'éprouve la partie antérieure du mobile, toujours plus grande que celle qni a lieu sur la partie postérieure; la première s'élevant jusqu'à égaler le poids d'uno atmosphère et la seconde devenant nulle, lorsque la vitesse du mobile est d'environ 420 mètres, c'est-à-dire, à peu près la même que celle de l'air rentrant dans le vide.

D'après les expériences de Hutton (traductiou de M. Terquem, 1826) sur nne même surface, la résistance effective est à la résistance théorique, à peu près dans le rapport de 6 à 5, tant qne la vitesse très-faible ne dépasse pas 50 pieds anglais (environ 15 mètres); la première l'emporte de plus en plus sur la seconde à mesure que la vitesse augmente, et le rapport est de 2,08 à 1, lorsqu'elle est parvenne à 1600 pieds (480 m.); au-delà le rapport va en décroissant et pour une vitesse de 2000 pieds (600 m.) il n'est plus que de 2 à 1. — A vitesse égale et sur des corps de même figure, la résistance est à peu près en raisou de la surface. Elle augmente un peu au-dessus de ce rapport; la résistance sur une surface étant connue, pour avoir la résistauce effective sur une surface plus grande, il faut multiplier par $\frac{8}{7}$ celle qu'on déduirait du rapport des deux surfaces. — La résistance sur une sphère est un peu moindre que la moitié de celle qui aurait lieu sur le grand cercle perpendiculaire à la directiou du mouvement; elle est à cette dernière comme 1 : 2,4. — Sur un cône, dont la hauteur égale le diamètre de la base, elle est à celle qui aurait lieu sur cette base, comme 1 : 2,3. — Sur une surface plane elle est à peu près proportionnelle au sinus de l'angle d'inclinaison de cette surface par rapport à la directiou du mouvement, diminuant moins vite que les sinus depuis 90° jusqu'à 60°, plus vite au-dessous de 60°. — Les aires de deux surfaces planes étant égales, une différence dans la figure de ces surfaces n'en produit pas de sensible dans la résistance.

Sur des projectiles sphériques l'effet de la résistance de l'air, ou la portion de vitesse détruite par cette résistance, est en raison inverse de leurs diamètres et de leurs densités. A vitesse initiale égale, les boulets les plus gros et les plus pesans sont portés plus loin que les plus petits ou les plus légers.

PÉNÉTRATIONS DES PROJECTILES.

De nombreuses expériences ont été faites sur ce sujet; les plus remarquables ont été exécutées à Metz en 1834.

D'après les résultats de ces expériences, et d'après la loi de la résistance de l'air déterminée par Hutton, M. le capitaine Piobert a établi les tables suivantes.

Pénétrations dans les maçonneries
en moellons, de bonne qualité, comme celle des revêtemens construits à Metz par Vauban.

Boulets.	Charges.	Aux distances de (mètres) 25.	50.	100.	200.	300.	400.	600.	800.	1000.
	k.	m.	m.	m	m.	m.	m.	m.	m.	m.
36	6,00	0,680	0,670	0,650	0,605	0,565	0,530	0,455	0,380	0,310
24	6,00	0,650	0,640	0,615	0,570	0,530	0,490	0,415	0,340	0,275
	4,00	0,615	0,605	0,580	0,535	0,495	0,460	0,385	0,310	0,250
	3,00	0,575	0,565	0,545	0,505	0,465	0,425	0,350	0,285	0,230
	2,00	0,510	0,500	0,480	0,440	0,400	0,365	0,300	0,245	0,200
	1,50	0,440	0,430	0,410	0,370	0,335	0,300	0,245	0,200	0,165
16	4,00	0,570	0,555	0,530	0,485	0,445	0,405	0,325	0,255	0,195
	2,67	0,535	0,525	0,500	0,455	0,415	0,375	0,300	0,235	0,185
	2,00	0,495	0,485	0,465	0,425	0,385	0,350	0,275	0,215	0,170
	1,33	0,435	0,425	0,410	0,370	0,330	0,295	0,230	0,185	0,150
	1,00	0,380	0,370	0,350	0,310	0,275	0,240	0,190	0,155	0,130
12	2,00	0,480	0,470	0,445	0,405	0,370	0,330	0,255	0,195	0,155
	1,50	0,450	0,440	0,420	0,380	0,340	0,300	0,225	0,175	0,140
	1,00	0,395	0,385	0,365	0,330	0-290	0,255	0,190	0,155	0,125
	0,75	0,350	0,340	0,320	0,280	0,245	0,210	0,165	0,195	0,110
8	1,25	0,405	0,395	0,375	0,335	0,295	0,260	0,190	0,140	0,105

En multipliaut les pénétrations portées daus cette table

par 1,25 on a les pénétrations *dans la maçonnerie de médiocre qualité.*
1,75 — *dans la maçonnerie de briques.*
0,46 — *dans la roche calcaire oolithique des Geniveaux près Metz.*

D'après les expériences de Metz les trous faits dans une maçonnerie, comme celle qui est désignée en tête de ce tableau, par des boulets tirés perpendiculairement et à petite distance, sont formés d'un entonnoir extérieur, dont le diamètre moyen égale environ cinq fois celui du projectile, et d'une partie intérieure à peu près cylindrique. L'entonnoir extérieur paraît produit par la réaction de la maçonnerie, dont quelques débris sont projetés jusqu'à 40 ou 50 m. La traînée de décombres devant les trous est d'environ 6 m. — Autour du vide apparent il se produit un ébranlement qui désunit les pierres, et dont le diamètre est environ de moitié plus grand que celui de ce vide; 1m,15 pour 24, 0m,90 pour 16, 0m,80 pour 12. — C'est cet ébranlement qui motive l'intervalle à mettre entre les premiers coups du tir en brèche. — Presque tous les boulets sont brisés même à la charge du quart, et, en général, suivant des plans méridiens, dont le pôle est le point qui a frappé le premier. Sur les boulets restés entiers et sur les fragmens on observe en outre des sillons rayonnant autour du même point, et ayant quelquefois $\frac{1}{2}$ millim. de prof.

L'effet des obus contre les maçonneries est à peu près nul; ils se brisent au moment du choc, ou bien, tirés à de très-petites charges, ils ne produisent que des impressions très-faibles.

Pénétrations dans le bois de chêne.

Boulets.	Charges	Aux distances de (mètres) 25.	50.	100.	200.	300.	400.	600.	800.	1000.
	k.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
36	6,00	1,66	1,63	1,58	1,48	1,38	1,29	1,12	0,95	0,80
24	6,00	1,60	1,56	1,50	1,39	1,29	1,20	1,02	0,85	0,70
	4,00	1,50	1,47	1,42	1,31	1,21	1,12	0,95	0,78	0,63
	3,00	1,41	1,38	1,33	1,23	1,14	1,05	0,88	0,72	0,58
	2,00	1,25	1,23	1,18	1,09	1,00	0,92	0,75	0,61	0,49
	1,50	1,08	1,06	1,02	0,93	0,83	0,77	0,62	0,50	0,40
16	4,00	1,39	1,35	1,29	1,18	1,08	0,99	0,81	0,65	0,50
	2,67	1,30	1,27	1,22	1,11	1,02	0,93	0,76	0,60	0,47
	2,00	1,21	1,18	1,13	1,04	0,95	0,86	0,70	0,55	0,43
	1,33	1,07	1,05	1,01	0,92	0,83	0,75	0,59	0,45	0,36
	1,00	0,94	0,92	0,87	0,78	0,70	0,62	0,49	0,38	0,30
12	2,00	1,17	1,14	1,09	0,98	0,89	0,81	0,65	0,50	0,37
	1,50	1,10	1,07	1,02	0,93	0,84	0,76	0,60	0,46	0,34
	1,00	0,96	0,94	0,90	0,81	0,72	0,64	0,49	0,38	0,29
	0,75	0,86	0,84	0,79	0,70	0,62	0,55	0,42	0,33	0,25
8	1,25	1,00	0,97	0,92	0,82	0,73	0,65	0,49	0,35	0,27
Obus.										
8.°	2,00	0,72	0,70	0,66	0,57	0,49	0,42	0,33	0,27	0,23
	1,50	0,59	0,57	0,53	0,46	0,40	0,35	0,28	0,24	0,21
	1,00	0,41	0,39	0,36	0,32	0,29	0,26	0,22	0,20	0,19
	0,50	0,23	0,22	0,21	0,21	0,19	0,18	0,17	0,16	0,15
6.°	1,50	0,84	0,81	0,77	0,68	0,60	0,52	0,38	0,30	0,25
	1,00	0,70	0,68	0,64	0,55	0,47	0,40	0,29	0,23	0,20
	0,75	0,58	0,56	0,52	0,44	0,37	0,32	0,25	0,21	0,18
24	1,00	0,70	0,68	0,64	0,55	0,46	0,38	0,26	0,20	0,16
	0,50	0,48	0,46	0,42	0,34	0,28	0,24	0,19	0,16	0,13
12	0,27	0,38	0,36	0,32	0,26	0,21	0,18	0,15	0,12	0,10
Balles.										
Infanterie	0,010	0,085	0,080	0,065	0,045	0,027	0,018	0,008		
Rempart.	0,008	0,090	0,085	0,075	0,057	0,045	0,035	0,025		

Les pénétrations dans les autres essences de bois se déduisent de celles qui sont portées dans cette table, en les multipliant, pour le hêtre, le charme et le frêne, par 1,0 — pour l'orme, par 1,3 — pour le sapin et le bouleau, par 1,80 — pour le peuplier, par 2,00.

Dans le chêne, qui se laisse pénétrer beaucoup moins que le sapin, les fibres se déplacent latéralement sur le passage du projectile, et se resserrent ensuite de manière à ne laisser qu'un vide à peine suffisant pour y introduire la sonde. Cet effet explique comment les vaisseaux peuvent recevoir des boulets au-dessous de la ligne de flottaison, sans être en danger de couler bas. Mais l'écartement des fibres produit des déchirures longitudinales qui, pour les plus petits boulets, ont jusqu'à 2 mètres de longueur; les éclats sont lancés jusqu'à 12 ou 15 mètres; et les plus fortes pièces peuvent être promptement détruites.

Dans le sapin toutes les fibres frappées sont à peu près rompues; mais l'effet se borne au vide produit. Il en résulte que, pour les batteries blindées, les blockhaus, et dans tous les cas où il ne s'agit pas d'élever un obstacle impénétrable aux boulets, il doit être préféré au chêne.

Pénétrations dans les terres rassises,
moitié sable, moitié argile.

Boulets.	Charges.	Distances de (mètres) 25.	50.	100.	200.	300.	400.	600.	800.	1000.
	k.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
36	6,00	2,77	2,70	2,60	2,47	2,37	2,27	2,09	1,92	1,77
24	6,00	2,75	2,67	2,52	2,31	2,14	2,02	1,84	1,68	1,54
	4,00	2,55	2,48	2,35	3,18	2,06	1,96	1,78	1,62	1,48
	3,00	2,35	2,29	2,20	2,07	1,97	1,88	1,71	1,57	1,45
	2,00	2,12	2,09	2,03	1,92	1,83	1,75	1,59	1,45	1,33
	1,50	1,94	1,90	1,84	1,75	1,67	1,60	1,46	1,32	1,20
16	4,00	2,40	2,31	2,18	1,97	1,83	1,72	1,56	1,42	1,28
	2,67	2,20	2,12	2,02	1,87	1,76	1,67	1,52	1,38	1,25
	2,00	2,05	1,99	1,91	1,77	1,69	1,61	1,47	1,33	1,20
	1,33	1,85	1,80	1,73	1,65	1,57	1,50	1,36	1,24	1,13
	1,00	1,60	1,66	1,62	1,54	1,47	1,40	1,28	1,16	1,05
12	2,00	1,65	1,61	1,52	1,39	1,29	1,22	1,09	0,98	0,89
	1,50	1,54	1,50	1,42	1,32	1,24	1,17	1,05	0,95	0,86
	1,00	1,39	1,36	1,29	1,22	1,15	1,09	0,98	0,89	0,82
	0,75	1,27	1,24	1,20	1,13	1,06	1,01	0,92	0,84	0,78
8	1,25	1,43	1,39	1,32	1,19	1,10	1,02	0,90	0,81	0,73
Obus.										
8.°	2,00	1,23*	1,20*	1,15*	1,06	0,98	0,90	0,77	0,66	0,59
	1,50	1,09*	1,06	1,02	0,94	0,86	0,79	0,69	0,61	0,55
	1,00	0,88	0,86	0,82	0,75	0,70	0,65	0,58	0,53	0,49
	0,50	0,58	0,57	0,55	0,53	0,51	0,49	0,45	0,42	0,40
6.°	1,50	1,34*	1,30*	1,24	1,14	1,04	0,95	0,78	0,64	0,56
	1,00	1,15	1,12	1,08	0,98	0,89	0,81	0,67	0,57	0,50
	0,75	1,01	0,98	0,94	0,85	0,78	0,71	0,60	0,52	0,46
24	1,00	1,13*	1,09*	1,04*	0,93	0,83	0,74	0,59	0,48	0,41
	0,50	0,85	0,82	0,78	0,70	0,63	0,57	0,46	0,39	0,34
12	0,27	0,69	0,67	0,63	0,55	0,49	0,44	0,37	0,31	0,26
Balles.										
Infanterie	0,010	0,25	0,27	0,22	0,15	0,11	0,08	0,04		
Rempart.	0,008	0,30	0,28	0,24	0,19	0,15	0,12	0,08		

* Avec ces charges et à ces distances, les obus se brisent souvent.

Les pénétratious dans des terres d'une autre nature se déduisent de celles qui sont portées dans cette table, en les multipliaut,

Pour le sable mêlé de gravier, par........................ 0,63.
Pour la terre mêlée de sable et de gravier, et pesant plus de 2 fois le poids de l'eau.............................. 0,87.
Pour les terres végétales rassises et pour les terres rapportées mêlées de sable ou moitié argile....................... 1,09.
Pour l'argile de potier humide.......................... 1,44.
Pour les terres légères rassises........................ 1,50.
— nouvellement remuées.................... 1,90.

En général, le sable, les terres sablonneuses, mêlées de gravier ou menues pierrailles, la craie ou tuf, résistent mieux aux projectiles que les terres productives, fortes, argileuses, humides, ou susceptibles de s'imbiber d'eau.

Pénétrations des bombes

dans les terres, les bois et les maçonneries.

Degrés.	Distances.	Terres rassises.			Bois de chêne.			Maç. de moellons, bonne qualité.		
		8.°	10.°	12.°	8.°	10.°	12.°	8.°	10.°	12.°
	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
30	600	0,20	0,45	0,50	0,10	0,20	0,22	0,05	0,09	0,10
	1200	0,25	0,65	0,70	0,12	0,30	0,35	0,06	0,12	0,13
45	600	0,30	0,50	0,55	0,15	0,25	0,27	0,08	0,10	0,11
	1200	0,40	0,70	0,75	0,20	0,35	0,40	0,10	0,14	0,15
60	600	0,50	0,75	0,80	0,22	0,33	0,37	0,11	0,15	0,16
	1200	0,55	0,80	0,85	0,25	0,35	0,40	0,12	0,16	0,17
avec la plus grande vitesse de chute.		0,60	0,85	0,90	0,25	0,35	0,40	0,12	0,17	0,18

On obtient les pénétrations des bombes dans les différentes espèces de terres, bois et maçonnerie, désignées à la suite des tables précédentes, en multipliant les pénétrations ci-dessus par les coefficiens assignés respectivement à ces divers matériaux.

Pénétrations dans les fascines, la laine.

A la distance de 22 mètres, dans un gabion rempli de fagots de sape, la balle d'infanterie pénètre de $0^m,50$, et celle du fusil de rempart de $0^m,60$. — La résistance des masses couvrantes, formées de fascinages, diminue assez vite, les branches étant brisées ou écartées par les balles.

Le gabion roulant, farci de fascines, est à l'épreuve de la balle du fusil de rempart à 15 mètres. — Même au-delà de 200 mètres il est traversé par les boulets du plus petit calibre.

La pénétration des balles dans la laine est plus que double de celle qui a lieu dans les terres rassises, même lorsqu'elle est contenue dans des matelas bien serrés, bien piqués, et fortement pressés entre deux claies. — A 40 mètres les balles d'infanterie traversent des matelas ordinaires formant une épaisseur de plus de 1 mètre.

Effets des boulets sur la fonte de fer.

Il résulte de plusieurs expériences récentes que les boulets, même animés de vitesses assez faibles, peuvent briser des pièces de fonte des plus fortes dimensions. — A Metz, en 1834, un boulet de 24, lancé par une charge d'un kilogramme et avec une vitesse de 265 mètres, a fendu en deux coups, sur un mètre de profondeur, un bloc de fonte de $0^m,30$ de large sur $1^m,00$ de hauteur. — Les fragmens des projectiles brisés et des masses frappées sont projetés avec des vitesses capables de produire des effets très-meurtriers.

D'après ces résultats, la fonte de fer employée, soit comme armature pour la fortification, soit comme matière principale des constructions de l'artillerie, serait loin de présenter les avantages qui lui avaient été attribués.

TIR A BOULETS ROUGES.

Fourneau. Il existe dans quelques batteries de côte des fours à réverbère pour rougir les boulets.

La planche 10 donne le croquis d'un fourneau en briques recouvert en gazons, d'une construction assez facile, qui a été établi dans le polygone de Strasbourg.

D'après les expériences faites sur ce fourneau, il faut environ 1 heure 15 minutes pour porter au rouge cerise les boulets de 24, lorsque le fourneau n'est pas encore chauffé; 35 minutes seulement lorsqu'il est chauffé; 4 minutes de moins pour les boulets de 16. — On consomme 1 stère de bois pour soixante boulets de 24, en trois chargemens. — Il faut deux ou trois hommes pour le service du fourneau.

Le plus souvent on n'a pas d'autre moyen de chauffer les boulets que le *gril* destiné à cet usage. Pour s'en servir de la manière la plus avantageuse, on fait une excavation de $0^m,33$ de profondeur et de largeur, sans talus sur les côtés ni en arrière, ouverte par devant. On y place le gril sur plusieurs pierres ou briques, saillantes de $0^m,12$ environ au-dessus du fond de l'excavation. On forme au-dessus une voûte avec plusieurs arceaux de fer plat, recouverts de gazons et de $0^m,50$ de terre, en réservant en arrière une cheminée de 0,15 en carré. — On dispose les boulets sur le gril, laissant libre en avant à peu près le quart de sa longueur. Sur cette partie vide, et sous le devant du gril, on met du bois coupé en morceaux de $0^m,35$ sur $0^m,05$ à $0^m,06$ de diamètre. Au moyen d'un gazon épais, servant de registre, on règle le tirage de la cheminée de manière que la flamme ne sorte jamais par la porte du fourneau. — Le petit fourneau, construit ainsi suivant les principes des fourneaux à réverbère, donne des boulets rouges après 1 heure de chauffage, et peut suffire à l'approvisionnement de trois pièces. Un seul homme en fait le service.

Ustensiles. — 2 *crochets* en fer à attiser : longueur de la tige droite à douille $0^m,730$, diam. 0,020 ; long. du crochet pointu en équerre $0^m,162$; long. du manche en bois $1^m,90$. — 2 *fourches* en fer pour retirer les boulets : long. de la *tige à douille* $0^m,65$, diam. $0^m,020$; long. intérieure de la fourche pour 24 et 16, $0^m,162$, pour 12 et 8, $0^m,119$; diam. intérieur de la portion circulaire des branches $0^m,114$ et $0^m,094$; distance intérieure entre les bouts des branches $0^m,070$ et $0^m,060$; la courbure des crochets embrasse les quatre cinquièmes de la circonférence du boulet; longueur des manches en bois $1^m,95$. On trempe successivement les fourches dans l'eau pour les rafraîchir. — 1 *râpe* à décrasser les boulets lorsqu'ils ont été trop long-temps chauffés. — 1 *tenaille* en fer pour ramasser les boulets tombés, ayant des mâchoires arrondies et légèrement concaves. — 1 *cuiller porte-boulet* ou *anneau en fer* évidé en zone sphérique portant deux douilles, dans lesquelles s'adaptent des manches en bois : diamètre intérieur de l'anneau $0^m,108$, diamètre extérieur $0^m,148$; hauteur de l'anneau vu latéralement $0^m,029$; longueur des douilles $0^m,23$: elles sont légèrement inclinées et contournées au-dessus du plan supérieur de l'anneau. — 1 *râble* en fer pour tirer les braises du cendrier. — 2 *crochets* pour lever les portes du fourneau. — 1 *baquet.* — 2 *seaux.* — 1 *tonneau* ou *cuve.* — 1 *refouloir* à plaque en fer, d'un diamètre un peu plus fort que celui du boulet, afin qu'il enlève l'argile attachée aux parois de l'ame.

Bouchons d'argile. L'argile sans gravier, non sablonneuse, ni sèche ni trop

humide, grasse, sans mélange et bien pétrie. — Les bouchons cylindriques et d'une longueur égale au calibre. — On peut les remplacer par des bouchons de foin trempés dans l'eau pendant un quart d'heure et égouttés ensuite.

Gargousses en carton ou en parchemin, les coutures recouvertes d'un enduit pour empêcher la poudre de tamiser. On les visite avec soin avant de les employer. Il est bon de mettre deux gargousses l'une dans l'autre.

Mode de chargement. Élever un peu la volée pour que le boulet descende de lui-même sur la charge. Enfoncer la gargousse avec ménagement; un bouchon de foin sec par dessus, refoulé d'un coup; ensuite un bouchon de terre glaise, refoulé de deux coups. Dégorger et amorcer. Introduire le boulet, et un bouchon d'argile sur le boulet; ce second bouchon doit être moitié seulement du premier.

Lorsqu'on emploie les bouchons de foin mouillé, on voit, aussitôt que le boulet est placé, sortir de la vapeur par la lumière; c'est l'effet de la chaleur sur l'eau contenue dans le bouchon, et on pourrait laisser refroidir le boulet sans que le feu se communiquât à la charge; mais il convient de tirer le plus promptement possible, pour que la vapeur ne détériore pas la poudre.

Les boulets chauffés jusqu'au rouge blanc se dilatent de quatre à neuf points; ainsi ils peuvent toujours entrer dans la pièce.

Les boulets froids et les boulets rouges s'enfoncent dans le bois aux mêmes profondeurs, toutes les circonstances étant d'ailleurs les mêmes. — Un boulet rouge conserve sa propriété incendiaire après avoir touché l'eau plusieurs fois en ricochant. — L'incendie qu'il produit est plus rapide et plus sûr quand il n'est enfoncé dans le bois que de $0^m,28$ à $0^m,32$, parce qu'à une profondeur plus grande la communication avec l'air extérieur n'est pas assez libre. — Tirer à petites charges ($\frac{1}{4}$ ou $\frac{1}{3}$ du poids du boulet, suivant la distance), afin que les boulets restent dans le bois et qu'ils ne s'y enfoncent pas trop.

MINES.

On nomme *entonnoir*, l'excavation produite par une mine; *rayon d'entonnoir*, celui de la circonférence du cercle qui forme ordinairement le bord de l'entonnoir; *rayon d'explosion*, la ligne menée du centre des poudres à un point de cette circonférence; *ligne de moindre résistance*, la plus courte distance du centre des poudres à la surface extérieure du milieu dans lequel elles sont logées.

Suivant la force de la charge, une mine s'appelle *fourneau simple* ou *ordinaire*, lorsque le rayon de l'entonnoir est égal à la ligne de m. r.; *fourneau surchargé* ou *globe de compression*, lorsqu'il est plus grand; *fourneau sous-chargé*, lorsqu'il est plus petit.

On admet généralement que la figure de l'entonnoir est celle d'un cone tronqué dont la petite base passe par le centre des poudres, et que, pour le fourneau ordinaire, le diamètre de cette petite base est moitié de celui de la grande base.

L'explosion d'une mine dans un terrain ordinaire produit *deux effets distincts*, l'un *extérieur* ou l'*excavation*, l'autre *intérieur* ou la *commotion* des parties voisines du terrain. — Un fourneau ordinaire ébranle les terres au-delà de l'entonnoir, jusqu'à une distance égale à la ligne de m. r., et crève une galerie de contre-mine, placée au même niveau, lorsqu'elle n'est éloignée que d'une

fois et demie de la ligne de m. r. — En général, l'effet intérieur ou le rayon de rupture s'étend plus loin dans le sens horizontal que dans le sens vertical. — Les deux effets sous la même ligne de m. r. n'augmentent qu'à peu près dans le rapport des racines carrées des charges, et le diamètre de l'entonnoir ne dépasse guère six fois la ligne de m. r., quelle que soit la charge.

Les *fourneaux ordinaires* avec une ligne de m. r. de 4 à 5 mètres sont les plus convenables pour la défense des places. Ils consomment peu de poudre; ils ne produisent pas d'excavation assez grande pour servir de couvert à l'ennemi. — Ils sont *isolés* pour produire des entonnoirs séparés; *accolés* pour produire des entonnoirs qui se pénètrent, lorsqu'il s'agit d'embrasser un terrain d'une certaine étendue; quelquefois sur *deux* ou *trois étages*, à des profondeurs différentes, pour enlever plusieurs fois le même terrain. — Les intervalles entre les fourneaux isolés, entre les étages des fourneaux et entre les fourneaux et les galeries les plus voisines, doivent être au moins d'une fois et trois quarts la ligne de m. r. — Dans le cas de plusieurs étages, les fourneaux les plus petits sont les plus avancés vers la campagne, et composent le premier étage.

Les *fourneaux surchargés* sont employés par l'assiégeant pour détruire les galeries de l'assiégé et quelquefois renverser les contrescarpes. L'assiégé ne peut ordinairement en faire usage, parce qu'il s'exposerait à crever ses propres galeries.

Les *fougasses* sont de petits fourneaux ordinaires placés à la profondeur de 2 à 3 mètres.

Le *camouflet* est un petit fourneau sous-chargé, sans effet extérieur, que le mineur pratique du côté du mineur ennemi, et qu'il fait jouer lorsqu'il juge qu'il n'en est plus séparé que par une épaisseur de 2 à 4 mètres, pour le frapper par l'explosion ou le forcer à la retraite.

Le bruit du travail souterrain s'entend jusqu'à une distance de 20 mètres et même plus, lorsque le mineur frappe sur du bois. Pour s'épier l'un l'autre, les mineurs ennemis placent sur le sol un vase rempli d'eau ou des corps légers sur une caisse de tambour; pour peu que le terrain soit ébranlé, les vibrations se manifestent ou la surface de l'eau se ride.

Les *mines défensives* ou *contre-mines* permanentes se construisent en maçonnerie; les *mines d'attaque* et celles qu'on ajoute pendant le siége aux contre-mines permanentes, se font en charpente. — Les *grandes galeries*, les plus rapprochées du point de départ, ont 2 mètres de large sur 2 mètres de haut; les *galeries ordinaires*, 1 mètre sur 2 mètres; les *demi-galeries*, 1 mètre sur 1^{m},50; les *grands rameaux*, 0^{m},80 sur 1 mètre; les *petits rameaux*, qui aboutissent aux fourneaux, 0^{m},65 sur 0^{m},80. — L'entrée des contre-mines est ordinairement dans les fossés de la place; celle des mines de l'attaque a lieu par des puits verticaux, creusés dans la campagne, ayant ordinairement 1^{m},32 en carré dans œuvre, quelquefois 1^{m},00 ou seulement 0^{m},80.

Un système de contre-mines comprend en général : une *galerie majeure*, voisine de la contrescarpe; une *galerie d'enveloppe*, parallèle à la première et à 40 mètres en avant; des *galeries d'écoute*, recoupant les deux premières de 40 en 40 mètres, et se dirigeant dans la campagne jusqu'à 40 mètres en avant de la galerie d'enveloppe. Les fourneaux s'établissent entre les galeries d'écoute. Les *contre-puits* sont des fourneaux établis au-dessus du ciel d'une galerie, se chargeant par l'intérieur de cette galerie, et jouant, sans l'endommager, pour détruire ou empêcher les travaux de l'attaque.

Les galeries en charpente et les rameaux se construisent au moyen de *châssis verticaux*, composés de *semelles*, *montans* et *chapeaux*, dont l'équarrissage varie de $0^m,15$ à $0^m,08$, selon leur grandeur; les châssis à 1 mètre l'un de l'autre, reliés par des *tringles*, soutenant des *planches de ciel* de $0^m,03$ à $0^m,04$ d'épaisseur, et des *planches de coffrage* de $0^m,02$ à $0^m,03$ d'épaisseur, sur les deux parois verticales. — Cinq mineurs emploient de 3 à 5 heures pour faire 1 mètre de galerie ordinaire, de 2 à $3\frac{1}{2}$ heures pour 1 mètre de demi-galerie; quatre mineurs, de $1\frac{1}{2}$ à 3 heures pour 1 mètre de grand ou petit rameau. — Les *puits* se construisent d'une manière analogue avec des *cadres horizontaux*. — Les *puits* et les *rameaux à la hollandaise* se construisent avec des *châssis en planches*, *jointifs* ou *tant plein que vide*, et servant eux-mêmes de coffrage.

Lorsqu'il n'y a pas de courant d'air, la respiration manque dans les galeries ordinaires à 50 mètres, dans les demi-galeries à 40 mètres, dans les rameaux à 30 mètres du débouché dans l'air libre. Il faut assurer la circulation de l'air par des transversales; avoir recours à différens moyens de ventilation; percer des trous de tarière (trépan des mineurs), si le terrain le permet.

Charge des fourneaux ordinaires.

La charge est donnée par la formule $C = \frac{11}{6} h^3 m$, dans laquelle h est la ligne de moindre résistance, exprimée en mètres, m la quantité de poudre par mètre cube de l'entonnoir à produire, le volume de cette excavation étant calculé dans l'hypothèse que sa figure est celle qui a été précédemment indiquée. — Le tableau suivant donne les valeurs de m pour différens milieux.

	Poids du décim. cube.	Valeur de *m*.
	k.	k.
Terre commune	1,304	0,892
Sable fort	1,770	0,991
Grosse terre, mêlée de sable et de gravier (terre ordinaire des mineurs)	1,856	0,793
Sable humide	1,882	1,040
Terre mêlée de petites pierres	1,899	1,114
Argile mêlée de tuf	1,985	1,226
Terre grasse mêlée de cailloux	2,285	1,338
Roc	2,285	1,783
Maçonnerie humide et mauvaise	=	1,024
— médiocre	=	1,381
— nouvelle, très-bonne	=	1,783
— vieille, *idem*	=	1,982
— romaine	=	2,313

Chargement, mise du feu.

On met la charge dans une boîte cubique en bois, goudronnée s'il est possible. — 20 kil. de poudre remplissent un cube de $0^m,28$ de côté.

Bourrage. Il est nécessaire, surtout avec les fourneaux ordinaires, pour que l'effet soit produit dans la direction voulue. En terre rapportée, il faut qu'il ait deux fois la longueur de la ligne de moindre résistance; on peut réduire cette longueur au moyen de pièces de bois disposées en arcs-boutans et étré-

sillons, ou en surchargeant le fourneau; on peut même supprimer le bourrage en doublant la charge.

On met ordinairement le feu au moyen du *saucisson* et du *moine* ou de la *planchette*.

Saucisson, boudin en toile, rempli de poudre, dont le diamètre est d'environ $0^m,02$, fixé par un bout au centre de la charge, et traversant le bourrage au moyen d'un *auget* dans lequel il est contenu; l'autre bout sortant dans la galerie. La toile doit être grosse et serrée, la couture faite avec soin. Le mètre courant de saucisson contient $0^k,38$ de poudre.

Moine. On étend le bout du saucisson sur une feuille de papier, et on répand dessus du pulvérin sec et bien écrasé, que l'on recouvre d'une autre feuille, retenue aux quatre coins par de la terre sèche ou des cailloux; on passe à travers cette deuxième feuille une pyramide d'amadou (le *moine*), dont la base plonge dans le pulvérin et dont le sommet est saillant au-dessus du papier. On met le feu à ce sommet avec un autre morceau d'amadou de même dimension, qu'on nomme *témoin*, et que l'on emporte pour juger de l'instant où le feu prend au saucisson. On donne au moine environ $0^m,04$ de hauteur; il est partagé par la feuille de papier en deux parties égales. Le témoin brûle ordinairement un peu plus vite que le moine.

Planchette. Elle remplace le moine, qui est sujet à s'éteindre par l'humidité et le défaut d'air. Boîte sans fond ni couvercle, dont une face est traversée par un tiroir ou planchette glissant librement dans des rainures faites intérieurement sur les faces latérales. La boîte se pose sur le bout du saucisson; on met sur la planchette une mèche allumée, et pour donner le feu de loin, on tire une ficelle attachée à la planchette.

La fumée qui se répand et qui séjourne dans les galeries incommode beaucoup. Il faut avoir soin de boucher l'ouverture des augets aussitôt que les fourneaux ont joué. — On peut éviter la fumée du saucisson et de l'amorce au moyen de la *souris*. C'est une petite chainette sur laquelle est enroulée de la mèche décordée; une ficelle bien souple est attachée à chaque bout; l'auget est formé de deux branches, réunies à la hauteur des poudres par une partie circulaire : l'une des ficelles est étendue dans l'auget, et sort de l'une des branches; l'autre reste avec la chainette en dehors de l'autre branche : en tirant la première, on fait arriver la souris sur la poudre du fourneau, et on y met le feu.

On compasse les feux à partir d'un foyer commun, pour faire jouer plusieurs fourneaux en même temps. — La souris peut porter le feu à ce foyer; mais il faut des saucissons pour aller du foyer aux fourneaux. Leurs longueurs doivent être égales : on coude ceux qui ont moins d'espace à parcourir, et chaque coude est compté pour $0^m,08$ de longueur, parce que le feu s'y ralentit.

Fougasses.

La *fougasse ordinaire* s'établit au fond d'un puits comblé de terre damée.

La *fougasse à bombes* (Pl. 10) consiste dans la réunion de plusieurs bombes enterrées qui éclatent, soit avant d'être projetées, soit en arrivant à la surface du terrain. — Les bombes sont disposées dans la partie supérieure d'une caisse en bois, divisée en deux cases par un plateau horizontal; les fusées tournées vers le bas débordent ce plateau. La case inférieure ne contient que le sau-

cisson, si les bombes doivent éclater sur place; dans le cas contraire on y met la poudre nécessaire. — Les bombes de 8°, 10°, 12°, chargées pleines, font un entonnoir à la profondeur de $1^m,16$, $1^m,66$, 2 mètres.

Les fougasses ordinaires ou à bombes sont de peu d'effet au-delà de leur entonnoir, ce qui exige qu'on les fasse jouer à un instant précis, et rend leur emploi peu redoutable.

La *fougasse pierrier* (Pl. 10), d'un plus grand effet, consiste en un entonnoir conique, dont l'axe est incliné de 45° à l'horizon, dont l'orifice, de forme elliptique, a 6 mètres environ de longueur, et qui pénètre en terre de $1^m,80$. Au fond on met une boîte goudronnée, remplie de 25 kil. de poudre; on la recouvre d'un plateau en bois de 1 mètre carré et de $0^m,10$ d'épaisseur, placé perpendiculairement à l'axe de l'entonnoir : on peut sans inconvénient laisser un peu de vide entre la boîte et le plateau. On charge ce plateau de 3 m. cubes de cailloux ou 4 m. cubes de briques, disposés également autour de l'axe de l'entonnoir, dont le surplus reste vide; on a soin de garnir la paroi supérieure de l'entonnoir d'un gazonnement ou de terres fortement damées. — Douze mineurs font cette fougasse en 3 heures. — Son explosion couvre de pierres un carré de 55 mètres de côté environ.

Destruction des murs, bâtimens, etc.

Murs terrassés. On perce le revêtement par différens rameaux de mine aux $\frac{3}{4}$ de son épaisseur. — S'il y a des contre-forts, on le perce au milieu de chaque intervalle, et au moyen de rameaux on établit un fourneau dans le milieu de chaque contre-fort à sa jonction avec le revêtement. — Quand on veut en même temps faire ébouler une grande quantité de terres, on pousse dans ces terres d'autres rameaux plus longs que les premiers. — La charge de poudre dans les contre-forts est de 100 kil. pour $2^m,5$ à 3 mètres d'épaisseur de mur, et de 450 kil. dans les terres. — On bourre avec soin et on *compasse les feux*. — Lorsque le fossé est plein d'eau, on ouvre sur le terre-plein du rempart et dans les intervalles des contre-forts, des puits que l'on descend jusqu'au niveau du fond du fossé; on construit ensuite les rameaux nécessaires. On porte le feu par des saucissons qui montent le long des puits.

Magasins à poudre et bâtimens voûtés. On établit au milieu de l'épaisseur des pieds-droits et des pignons une suite de fourneaux, dont les rayons d'action se croisent un peu et qui jouent ensemble.

Si l'on est pressé par le temps, on dispose un tas de poudre sur le sol du bâtiment, et on barricade les portes, les croisées. Pour déterminer la quantité de poudre, on calcule la charge totale des fourneaux isolés qui seraient nécessaires pour renverser la maçonnerie des pieds-droits et des pignons, et on l'augmente de moitié pour remplacer le bourrage : 600 à 800 kil. détruisent complétement un magasin à poudre de 10 mètres de large sur 25 à 30 mètres de long.

Bâtimens non voûtés. On les détruit facilement au moyen de barils ou de tas de poudre, disposés dans les caves ou les pièces du rez de chaussée; on ferme toutes les ouvertures et on laisse subsister le plancher du premier étage; on commence le feu par un bout, afin de juger par les premiers effets, s'il faut changer la quantité de poudre.

Un mnr de 0^m,60 à 0^m,90 d'épaisseur, non terrassé, est renversé par l'explosion de un on deux barils de poudre juxta-posés; on augmente de beaucoup l'effet en contre-buttant les barils avec des sacs à terre.

Un sac de 30 kil. de poudre ainsi contre-butté, suffit ponr briser une porte très-solide.

Ponts. Dans une pile de 1^m,30 à 1^m,60 d'épaisseur, établir 2 fourneaux de 50 à 60 kil., bien bourrés et qu'on fait jouer simultanément; si la pile a 2^m,50 à 3^m,00 d'épaisseur, il convient d'établir dans son milieu et parallèlement à ses flancs, deux petits rameaux avec un fourneau de 150 à 200 kil. au bout de chaque rameau. — Si l'on est pressé, on ouvre au milieu d'une arche une tranchée en croix, dont les branches, de 3 mètres environ de longueur, sont creusées jusqu'à l'extrados de la voûte; on met dans chaque branche 75 kil. de poudre bien bourrée pour une épaisseur de 1 mètre à la clef; on donne le feu du centre avec le moine. — On réussit aussi sûrement, en suspendant sous la voûte quelques barils de poudre qu'on allume simultanément; un seul baril suffit pour une arche en charpente.

Palissades. Un homme creuse contre les pieux un trou de 0^m,50 de profondeur, y place un sac à terre contenant 10 kil. de poudre, et auquel est attachée une lance à feu. Il bourre avec les pieds, met le feu et se retire. — Si on ne peut pas creuser, on met 20 kil. de poudre et on contre-butte avec quelques sacs pleins de terre. — On renverse ainsi 4 à 5 palissades ordinaires.

Faire sauter des parties de roc. On fore dans le roc un trou de 0^m,320 à 0^m,400 de profondeur et 0^m,032 à 0^m,034 de diamètre, avec des *fleurets à ciseau*, qu'on tourne d'une main, en frappant de l'autre avec un maillet en fer, ou bien avec des *aiguilles* ou *barres à mines*, acérées et tranchantes à leur extrémité, qu'on soulève et qu'on fait retomber avec force dans l'ouverture commencée au ciseau. — On charge de 0^k,06 à 0^k,09 de poudre de mine ou de guerre, on bourre avec de l'argile sèche, qu'on refoule avec un refouloir en bois et un maillet. — Avant le bourrage on place le long de la paroi du trou une *épinglette* en cuivre de 0^m,002 de diamètre, qui, retirée ensuite, forme une lumière dans laquelle on introduit la poudre d'amorce ou une baguette combustible frottée avec une pâte de poudre. — Au besoin on pourrait employer un chalumeau de paille rempli de poudre, et remplir le trou avec du sable fin, qui tiendrait lieu de bourrage.

Pour pétarder sous l'eau, on introduit dans le trou un cylindre en fer-blanc de même calibre, rempli de poudre et surmonté d'un tube étroit à l'extrémité duquel se placent l'amorce et le moine ou la fusée.

Pétard.

Le pétard en bronze à canon, en forme de cloche; hauteur intérieure 0^m,195, extérieure 0^m,217; diamètre à la base, extérieur 0^m,258, intérieur 0^m,231; un grain de lumière vissé au milieu de la calotte; quatre tourillons à mentonnet ayant 0^m,042 de saillie, placés à 0^m,095 de la base. — Le pétard seul pèse 20 kil. — Il contient 4^k,50 de poudre.

On place sur la charge un tampon de bois tronconique, qui laisse le moins de vide possible. — On fixe ensuite le pétard sur un plateau en chêne de 0^m,08 d'épaisseur, portant une rainure circulaire dans laquelle il s'engage. — On l'assujettit au moyen de brides en fer à vis et à écrous embrassant les

tourillons. — On met à la lumière une fusée à grenade ou une étoupille lente. — Le plateau a deux poignées, qui servent pour porter le pétard et pour l'accrocher à l'objet que l'on veut détruire, au moyen d'un clou ou d'un tire-fond.

Une bombe suspendue ou un baril de poudre remplace le pétard avec avantage.

CHAPITRE XVI.

PONTS MILITAIRES.

NOMENCLATURE ET DIMENSIONS PRINCIPALES.

Nota. Pour le *bateau*, la *nacelle* et le *haquet*, voyez CHAP. III.

Toutes les pièces en bois, pour lesquelles l'espèce de bois n'est pas indiquée, sont en sapin.

Les objets marqués d'un astérisque (*) ne font pas partie de l'équipage de campagne.

Rame à bateau. Long. 3^m,85. La *perche*, long. 3^m,00, diam. au fort 0^m,068. — La *palette*. — 2 *bandelettes*. La rame qui sert à gouverner a une poignée en orme.

Rame à nacelle. Long. 2^m,50. La *perche*, long. 2^m,00, diam. au fort 0^m,055. — La *palette*. — La *poignée*. La rame qui sert à gouverner, porte à l'extrémité de la palette un fer à 2 pointes; sa palette est en chêne.

*Rame d'une pièce. La *poignée*. — Le *fort* carré ou à 8 pans. — La *palette*.

Gaffe à bateau à 2 pointes. La *perche*, long. 4^m,00, diam. au fort 0^m,058. — La *poignée*, en orme. — Le *fer* : la *douille*, les 2 *pointes*. La gaffe qui sert à conduire les grands bateaux sur le Rhin, a une plaque d'appui au lieu de poignée.

Gaffe à pointe et crochet. La *perche*, comme la précédente. — Le *fer* : la *douille*, la *patte*, 1 *pointe droite*, 1 *crochet*.

Gaffe à nacelle. Comme celle à bateau. Long. de la perche 3^m,50, diam. au fort 0,052.

*Gouvernail. Celui du bateau de l'équipage n'est qu'une rame.

*Porte-rame et porte-gouvernail. La *tige*. — La *fourche à 2 branches*.

Tolets, chevilles rondes, pour rames en saule ou sapin, pour gouvernail en chêne. On embrasse le tolet avec l'estrope, lorsque la rame en porte une; la rame de l'équipage n'en porte pas.

Écopes de plusieurs pièces. Le *manche*. — La *traverse*. — Les 2 *côtés*. — Le *fond*.

*Écopes d'une seule pièce. Le *manche*. — La *cuiller*.

Seau *pour vider les bateaux*. Les *douves*. — Le *fond*. — L'*anse*. — Les 2 *pattes à pitons*. — Les 3 *cercles*.

Pompe. Le *corps de pompe*, long. 1^m,35, diam. ext. 0^m,15, int. 0^m,075. — Le *gouleau*. — Le *piston*, son *manche*, sa *poignée*. — Le *cône tronqué*, qui s'introduit dans la partie inférieure du cylindre et porte le *tampon* ou *soupape*. — 2 *frettes*.

Ancre à jas en fer. La *verge*. — La *culasse*. — Les *bras*. — Les *pattes*. — L'*anneau à tige*. — L'*organeau*. — Le *jas*. — La *rondelle*. — La *croisée*, formée par les deux bras. — Les *aisselles*, angles formés par la verge et les bras. — L'*encolure* à la jonction de la verge et des bras. — Hauteur ou longueur totale de l'ancre, 1^m,62. — Envergure 0^m,90. — Sa résistance dans un

fond de gravier dur est de 260 kil.; arrêtée par le bec d'une patte, il faut une tension de 3000 kil. pour la mettre hors de service.

*Ancre à jas en bois. La *verge*. — La *culasse*. — Les *tenons*. — Les *bras*. — Les *pattes*. — L'*anneau à tige*. — L'*organeau*. — L'*anneau de l'encolure*. — Le *jas*, composé de deux jumelles; ses deux *frettes*.

*Bouée. Baril ou corps flottant qu'on attache à l'un des bouts d'un cordage, nommé *orin*, fixé par l'autre bout à l'encolure ou à son anneau, et qui sert à faire retrouver l'ancre.

*Panier d'ancrage. Le *panier*. — L'*arbre* : sa *clavette* en bois, fixant le panier; l'*anneau à pattes*, à l'extrémité de l'arbre opposée au panier, pour amarrer le cordage.

Le panier se construit comme un gabion; on lui donne ordinairement la forme d'un cône tronqué, les piquets inclinés et se rapprochant vers le haut; on ajoute 2 fonds, formés chacun de 4 piquets, laissant entre eux un intervalle pour le passage de l'arbre, et de branchages entrelacés; sur le côté du panier, près de la grande base, on laisse une ouverture pour le charger. — 10 piquets de 1^m,60 pour le pourtour; 4 de 1^m,30 pour la grande base; 4 de 0^m,80 pour la petite base; diamètre commun 0^m,45. — Hauteur du fascinage 1^m,30; diamètre de la grande base 1^m,20, de la petite base 0^m,60. — Capacité du panier 0,55 mètre cube; il contient 940 kil. de gros gravier. — Longueur de l'arbre 6 mètres, diamètre au gros bout 0^m,15; distance du gros bout à la mortaise pour la clavette, sur laquelle repose la petite base du panier 0^m,35.

*Caisse d'ancrage. 4 *planches de côté*. — 2 *bouts*. — 8 *traverses*. — Dim. intér. : 1^m,62, 0^m,67, 0^m,58. Capacité 0,62 m. cube, 1000 kil. de gravier. Les 8 traverses sont clouées à plat sur les faces intérieures des planches de côté, à environ 0^m,30 des bouts; leurs extrémités sortent de 0^m,20 de chaque côté. — Les bouts sont doublés, la pièce intérieure recouverte par les planches de côté, la pièce extérieure les recouvrant; toutes les planches clouées les unes sur les autres. — Le cordage traverse la caisse en passant dans des trous ouverts au centre des deux bouts, et est arrêté en dehors par un nœud et un billot. — La caisse peut se construire avec 5 madriers de l'équipage.

La caisse et le panier se construisent sur place pour remplacer les ancres, lorsqu'on en manque, ou lorsque le fond de la rivière ne permet pas de s'en servir.

Grappin. Sorte d'ancre à plusieurs bras, sans jas.

Poutrelle. *Ordinaire*, longueur 8^m,00; 2 *trous* pour l'assujettir sur le haquet, 16 *entailles* pour le *brêlage*. On l'appelle *guindage*, quand elle sert à maintenir les madriers sur les poutrelles qui les portent. — *Poutrelle de culée*, longueur 6^m,30; 2 *trous*, 8 *entailles*. — *Fausse poutrelle* ou *faux guindage*, servant pour assembler les *portières*, long. 2^m,50. — Équarrissage commun 0^m,12.

*Poutrelle *pour pont de radeaux*. Dimensions variables.

*Poutrelle *pour pont de chevalets*. Longueur 5^m,00, équarrissage 0^m,135.

*Longerons. Poutrelles d'équarrissage variable.

Corps-mort. 5 *crochets de pontage*. — 5 *rosettes* et 5 *écrous*. — Longueur 4^m,44; équarrissage 0^m,21.

Madriers. 4 *entailles* pour passer les *commandes de guindages*. — Longueur 4^m,20, largeur 0^m,333, épaisseur 0^m,040.

* Clameau. *A pointe et à crochet ouvert :* le *corps*, le *crochet* à l'un des bouts, la *pointe* à l'autre; longueur totale 0m,35. — *A une face :* le corps plat, long de 0m,22; 2 pointes perpendiculaires à la face et placées du même côté. — *A deux faces :* le corps tordu au milieu de la longueur de manière que les directions des pointes se croisent à angle droit. (Voy. Pl. 11.)

Collier de guindage en fer et ses deux coins en chêne. *L'étrier.* — La *bride.* — Les *deux mailles.* — Le *coin supérieur* et le *coin inférieur.* Dimensions intérieures du collier fermé, environ 0m,50 et 0m,15.

Billots de guindage pour brêler; longueur 0m,65, diamètre 0m,04.

Piquets. Le *bois*, chêne. — La *frette.* — Le *sabot.* Longueur et diamètre à la tête: des grands 1m,60 et 0m,125, des moyens 1m,30 et 0m,110, des petits 1m,00 et 0m,095.

Les petits servent pour fixer les corps-morts; les moyens pour amarrer les traversières et les cordages d'ancre des bateaux de culées, et aussi pour les corps-morts, quand le terrain a peu de fermeté; les grands pour amarrer les cordages qui doivent éprouver une forte tension. Ces derniers s'appellent aussi *pieux* et s'enfoncent avec le mouton à bras.

* Pince en fer ou pied de biche. La *pointe.* — Le *pied de biche*, recourbé pour arracher les clameaux.

Rouleau. 2 *mortaises.* — 2 *frettes.* Longueur 2m,60, diamètre 0m,17.

Porte-voix. En fer-blanc. — Le *cône tronqué.* — *L'embouchoir.* — Les *anneaux.* Longueur 0m,485; diamètre des ouvertures 0m,04 et 0m,135. Avec ce porte-voix on se fait entendre distinctement sur terre, quand tout est tranquille, à 500 mètres, sur l'eau pendant la manœuvre à 200 mètres.

Poulie en bois. La *poulie.* — 2 *plaques carrées*, fixées par 4 rivets. Diamètre 0m,32, épaisseur 0m,058. Employée pour supporter les câbles des trailles et des bacs, pour les potences des ponts de cordages et comme petite roue de sonnette.

Palan se compose de 2 *moufles* équipés avec un cordage. Chaque *moufle* comprend : 5 *plaques.* — 8 *pièces en bois dur*, séparant les plaques. — 1 *grande anse*, 1 *boulon*, 1 *écrou.* — 1 *anneau à piton* sur la grande anse. — 1 *petite anse*, 1 *boulon*, 1 *écrou.* — 4 *poulies en cuivre*, 1 *axe* et son *écrou.*

Cabestan. Bois, chêne. 2 *flasques.* — 2 *épars.* — 4 *clavettes d'id.* — 1 *treuil horizontal :* 2 *renforts* ou *bouts équarris*, 4 *mortaises*, 2 *tourillons.*

Fer. 4 *liens de flasque.* — 4 *frettes de treuil.* — 8 *clous rivés* et 8 *contre-rivures.*

Longueur du treuil 1m,30; diamètre 0m,22; l'axe du treuil élevé par les flasques de 0m,20 au-dessus du sol.

Vindas. Bois, chêne. 1 *châssis :* 2 *côtés*, 2 *épars*, 4 *clavettes*, 1 *semelle ;* dimensions intérieures du châssis 1m,40 et 0m,65; distance du centre du trou de la semelle à l'épars de derrière, 0m,35. — 2 *montans* et 2 *arcs-boutans*, assemblés sur les côtés du châssis. — 1 *entretoise de collet de treuil*, portée par les montans; 2 *clavettes.* — 1 *treuil* vertical : la *tête équarrie*, percée de 2 *mortaises* pour les leviers; le *collet*, reçu dans une échancrure demi-circulaire de l'entretoise; le *corps*, hauteur 0m,65, diamètres en haut 0m,30, en bas 0m,22; le *tourillon*, reçu dans le trou de la semelle. — 2 *leviers.* — 1 *rouleau*, porté par les côtés du châssis en *avant* de l'épars de *devant.*

Fer. 1 *eravate* demi-circulaire, retenant le collet du treuil dans l'échancrure de l'entretoise · 1 *cheville à piton*, 2 *rosettes* et 1 *écrou*; 1 *cheville à tête plate*, 2 *rosettes*, 1 *écrou*, 1 *clavette* et sa *chaînette*. — 2 *frettes de montant*. — 2 *frettes de treuil*. — 12 *clous rivés*, 12 *contre-rivures*. — 2 *crampons*, servant de sus-bandes aux tourillons du rouleau.

Cric simple. Deux hauteurs différentes : $1^m,60$ pour les grands, 1 mètre pour les petits. Bois. Le *fût*. — La *poignée de la manivelle*.

Fer. 1 *arbre*, ses *cornes*, sa *patte*. — 1 *roue*, son *pignon*. — 1 *pignon*. — 1 *plaque de devant*. — La *contre-platine* et ses 6 *rivures*. — La *boîte*. — La *boîte majeure*. — 2 *entretoises*. — 1 *cliquet*, son *pivot*. — 1 *plaque de derrière*. — Le *support* et ses 3 *rivures*. — 2 *entretoises*. — 4 *traverses* et leurs *clavettes*. — 1 *manivelle*. — 1 *roue d'arrêt*. — 2 *bandes* le long de l'ouverture pour la patte de l'arbre. — 3 *frettes*. — 1 *lien*. — 1 *anneau à piton*. — 1 *plaque du pied* et ses *deux pointes*.

Mouton à bras. Bois, chêne. Le *mouton*. — 4 *bras*. — 8 *chevilles*. Fer. 4 *tirans*. — 2 *frettes*. — 2 *boulons rivés de tirans*. — 4 *boulons de bras*, 8 *équerres servant de rosettes* et 4 *écrous*.

Hauteur du mouton $0^m,65$; diamètre $0^m,35$; hauteur totale du mouton et des bras $1^m,50$; écartement des petits bouts des bras, en diagonales, $0^m,70$. Les bras sont fixés sur le mouton, deux à deux, par les deux mêmes boulons. Les chevilles servent de poignées pour soulever le mouton, lorsqu'on ne peut pas faire usage des bras.

Sonnette à tiraudes. Bois. 1 *sole*, longueur $4^m,30$, équarrissage $0^m,185$. — 1 *semelle*, longueur $4^m,27$, équarrissage $0^m,165$ sur $0^m,185$. — 2 *liens*, équarr. $0^m,16$ sur $0^m,135$. Ces quatre pièces réunies forment le *patin* de la sonnette. — 2 *jumelles*, hauteur $6^m,60$, équarr. $0^m,16$ sur $0^m,15$. — 2 *renforts de jumelles*, orme. — 2 *bras*, équarr. $0^m,16$ sur $0^m,135$. — 2 *entretoises*, équarr. $0^m,135$. — 1 *chapeau*, chêne, long. $0^m,60$, équarr. $0^m,135$ sur $0^m,150$. — 1 *rancher*, long. $8^m,00$, équarr. $0^m,165$. — 18 *chevilles de rancher*, frêne ou orme. — 1 *petite roue*.

Fer. 2 *brides de chapeau* et *de jumelles*, 2 *boulons* et 2 *écrous*. — 1 *étrier de rancher à tiges*, 2 *rosettes* et 2 *écrous*. — 2 *brides de rancher* et *de semelles*, 2 *boulons* et 2 *écrous*. — 2 *boulons d'assemblage des jumelles et des bras*, 2 *rosettes* et 2 *écrous*. — 9 *charnières à crochet*, 16 *boulons*, 16 *écrous*. — 9 *anneaux à pattes*. — 4 *plaques de jumelles*, 4 *boulons* et 4 *écrous*. — 1 *chape de petite roue*. — 1 *axe de roue*, diamètre $0^m,04$; sa *clavette double*. — 1 *grande roue en cuivre*, diamètre $0^m,48$, épaisseur à la gorge $0^m,05$.

1 *mouton en fonte de fer*, poids 230 kil., hauteur $0^m,73$, équarrissage à la base $0^m,26$ sur $0^m,22$. Sa garniture se compose de : 2 *flasques*, orme ou chêne. — 1 *coulisse*, orme. — 2 *tenons* et 2 *clavettes*, frêne ou orme. — 4 *boulons de flasques*, 4 *rosettes*, 4 *écrous*. — 4 *clous à vis de flasques*, 4 *rosettes*, 4 *écrous*. — 2 *clous rivés de tenons*, 2 *contre-rivures*.

1 *câble de sonnette*. — 16 *tiraudes*.

Écrevisse pour repêcher les canon. 2 *branches*, leurs *pattes*, leurs *oreilles*; les pattes ont chacune un trou dans le haut et plusieurs trous vers le milieu; les oreilles ont chacune 1 *anneau extérieur*. — 1 *boulon d'assemblage*, sa *clavette double*. — 1 *rondelle*. — 1 *chaîne à 4 mailles*, portant 1 *anneau* au milieu.

Chevrette. Bois. 1 *corps*. — 2 *arcs-boutans*. — 1 *manche de levier*.

Fer. 1 *clou à vis de corps*, 1 *rosette*, 1 *écrou*. — 1 *levier*, sa *maille*, son *crochet*, ses 2 *frettes*. — 2 *chevilles à la Romaine*, leur *chaînette*. — 1 *chaîne* et son *crochet*.

Chevalet à chapeau mobile. 1 *chapeau*, long. 5^{m},50, équarr. 0^{m},245 sur 0^{m},215. — 2 *pieds*. — 4 *chevilles à la Romaine*, diam. 0^{m},04.

Chaque pied composé de 2 *montans*, haut. 1^{m},95, équarr. 0^{m},19 sur 0^{m},11. — 4 *semelles*, en chêne : 2 *supérieures*, parallèles au chapeau, long. 1^{m},30 ; 2 *inférieures*, perpendiculaires, long. 1^{m},20 ; équarr. commun 0^{m},135 ; assemblées à mi-bois par 4 *boulons*, 4 *rosettes* et 4 *écrous*. — 4 *arcs-boutans*, chêne, équarr. 0^{m},11 sur 0^{m},09. — 1 *entretoise*, équarr. 0^{m},095 — 1 *boulon d'entretoise* et *de montans*, 2 *rosettes*, 1 *écrou*.

Chevalet pour pont de chevalet. 1 *chapeau*, long. 4^{m},50, *équarr.* 0^{m},22. — 4 *montans* ou *pieds*, équarr. 0^{m},135 ; longueur variable suivant la hauteur du chevalet ; assemblés, deux à deux, sur le chapeau à 0^{m},55 de ses extrémités, par des entailles et par 2 chevilles en chêne ; les 2 montans accouplés sont dans un plan incliné de $\frac{1}{12}$ environ de la hauteur du chevalet, et leur écartement inférieur, dans le sens perpendiculaire au chapeau, est de la moitié de cette hauteur. — 2 *traverses inférieures*, équarr. 0^{m},10 sur 0^{m},05 ; en dehors sur les 2 montans accouplés, au quart environ de leur hauteur, assemblées à mi-bois à queue d'aronde et avec des chevilles. — 2 *traverses supérieures*, en dedans touchant le chapeau. — 4 *liens* ou *jambes de force*, assemblés comme les traverses inférieures sur les montans et sur le chapeau. — La hauteur des chevalets est ordinairement de 2 mètres ; on les construit sur place : les bois étant équarris, 2 ouvriers font un chevalet en 10 heures.

Cordages.	Long.	Diam.	Nombre de brins ou torons.	Nombre de fils.	Force.	
	m.	m.			k.	
Cinquenelle	120,00	0,054	4	216	11664	Faite en grelin ; chaque toron est une aussière ayant elle-même 3 torons de 18 fils. — Une boucle de 0^{m},50 formée à chaque bout.
Cordage d'ancre	80,00	0,025	4	60	2500	
Amarre	14,00	0,025	4	60	2500	
Ligne pour chevaux	155,00	0,018	4	44	1296	
— pour hommes	75,00	0,009	4	16	324	
Commande de poutrelle	4,00	0,009	4	16	324	Une boucle de 0^{m},08 à un bout.
— de guindage	2,60	0,014	4	20	784	
— de billot	1,50	0,006	4	4	144	Se fabrique en pièces d'une certaine longueur. Une boucle de 0^{m},035 à chaque bout formée avec les fils de la sangle.
Bretelle. La sangle, larg. 0^{m},06.	0,87	=	=	=	=	
Bretelle. Les cordons	1,73	0,006	4	4	144	Attachés aux boucles de la sangle par une boucle lacée ; réunis au milieu de leur longueur par un nœud simple.
Bretelle. Les alonges	=	0,006	4	4	144	Pour along. les cordons au besoin.
Câble de sonnette	15,00	0,040	4	140	6400	
Tirande de sonnette	5,00	=	3	42	=	Une boucle de 0^{m},080 à un bout, ficelée ; les 3 brins très-peu tordus, tressés ensemble.
Cordage ou garant de palan	100,00	0,018	4	44	1296	

Le poids, exprimant la force de chaque cordage, est calculé d'après la formule donnée page 158 ; dans l'usage habituel on ne doit pas faire supporter au cordage plus de la moitié de ce poids.

ÉQUIPAGE DE PONT DE 30 BATEAUX.

Voitures.	Quantité.	Poids partiel.[e]	Poids Total.	
		kil.	kil.	
Haquets	35	=	=	
Chariots de parc	35	=	=	
Forges	4	=	=	
Chevaux de trait	444	=	=	A raison de 6 par voiture.
Bateaux	30	760,00	22800,00	
Nacelles	4	400,00	1600,00	
Agrès.				
Chevalets à chapeau mobile	2	385,00	770,00	Le chapeau pèse 140 kil., chaque pied 112[k],5, les 4 chevilles 20 kil.
Poutrelles	238	55,00	13090,00	217, dont 14 de culée, pour 31 travées, et 21 de rechange.
Fausses poutrelles	20	17,20	344,00	
Madriers	610	27,00	16470,00	555 pour les 31 travées, plus 1/10 de rechange.
Corps-morts	2	90,00	180,00	
Ancres	30	65,00	1950,00	1 par bateau, dans les nacelles.
Grappin pour repêcher les cordages	4	15,00	60,00	
Tolets pour rames	340	0,10	34,00	10 par bateau et nacelle, dont 2 de rechange.
— pour gouvernails	136	0,30	41,00	
Rames à bateau (dont 36 à poignée)	180	6,90	1242,00	6 par bateau, dont 1 de rechange.
— à nacelles (dont 5 avec fer)	24	3,00	72,00	6 par nacelle, dont 1 de rechange.
Gaffes à bateau à 2 pointes	150	5,70	855,00	5 par bateau, dont 1 de rechange.
— à nacelle —	12	4,250	51,00	3 par nacelle, dont 1 de rechange.
— à pointe et à crochet	30	5,250	158,00	1 par bateau.
Écopes, grandes	34	1,70	58,00	1 grande et 1 petite par bateau et nacelle.
— petites	34	1,00	34,00	
Pompes	5	10,00	50,00	1 par 6 bateaux.
Seaux	10	5,50	55,00	1 par 3 bateaux.
Colliers de guindage av. leurs coins	44	6,80	300,00	4 par 3 bateaux; plus 1/10 de rech.
Piquets frettés et sabotés, grands	4	14,50	263,00	
Piquets frettés et sabotés, moyens	14	9,50		
Piquets frettés et sabotés, petits	12	6,00		
Billots de guindage	126	0,30	38,00	4 par bateau, plus 6 de rechange.
Cordages.				
Cinquenelles de 120 mètres	2	218,00	436,00	Pour ponts de cordages et pour les conversions de ponts; dans ce dernier cas, on peut les rempl. par des faisceaux de cordages d'ancre.
Cordages d'ancre	34	43,00	1462,00	1 par ancre, plus 4 de rechange.
Amarres	120	7,530	904,00	4 par bateau, dont 2 de rechange.
Lignes de halage pour chevaux	7	42,00	294,00	1 par 6 bateaux, plus 2 de rechange.
— pour hommes	15	5,20	78,00	10 pour les manœuvres du repliement du pont; 5 de rechange.
Commandes de poutrelles	620	0,280	174,00	310 pour le pont, le même nombre de rechange.
— de guindages	252	0,420	106,00	2 par billot, dont moitié de rech.
— de billots	126	0,035	4,00	1 par billot.
Bretelles avec leurs cordons	60	=	40,00	8 par train de 4 bateaux.

	Quantités.	Poids partieul.[r]	Poids Total.	
Cordages p. commandes de billots		kil.	kil.	
et p. alonges de cordons (mètres)	498	=	12,00	120 m. pour 60 alonges, à raison de 2 m. pour une.
Garans de palans	12	27,00	324,00	
Câbles de sonnettes	1	21,00	21,00	
Tiraudes de sonnettes	16	2,50	40,00	
Engins.				
Cabestans	2	130,00	260,00	
Vindas	1	150,00	150,00	
Leviers	20	6,00	120,00	
Moufles de palans	24	17,10	410,00	Il en faut 24 pour un pont de cord.
— de traille	2	7,50	15,00	
Poulies en bois	8	4,00	32,00	
Rouleaux	6	30,00	180,00	
Sonnettes à tiraudes	1	=	880,00	Le rancher pèse 125 kil.; les 2 jumelles 155; le mouton 230. Toutes les pièces ensemble 880 kil.
Moutons à bras	2	65,00	130,00	
Masses en bois	24	6,50	156,00	
Dames	10	5,00	50,00	
Crics, grands	2	46,00	92,00	
— petits	2	32,00	64,00	
Chevrettes pour ôter les roues	7	12,00	84,00	1 pour 10 voitures.
Écrevisse pour canon de siége	1	42,50	43,00	
— de campagne	1	15,00	15,00	
Menus approvisionnemens.				
Porte-voix	8	=	35,00	1 par 4 bateaux.
Lanternes de fer-blanc	7	=	30,00	Autant que de chevrettes.
Bougies	=	=	3,50	1/2 kil. par lanterne.
Réchauds	4	5,00	20,00	
Tourteaux goudronnés	600	=	450,00	Dans des caisses.
Étoupe pour calfater	=	=	60,00	2 kil. par bateau, dans des caisses.
Goudron préparé	=	=	150,00	5 — —
Flambeaux de poix blanche	150	=	450,00	5 — —
Vieux oing	=	=	160,00	Pour 4 graissages de voitures, dans des barils.
Sacs à terre	30	0,250	8,00	
Prélats	6	12,00	72,00	
Charbon	=	=	900,00	
Outils à pionn. et tranchans.				
Pioches	37	2,90	107,00	1 pioche et 1 pelle à chaque haquet et chariot de batterie.
Pelles rondes	50	2,20	110,00	1 pelle à chaque chariot de parc.
— carrées	50	2,40	120,00	Pour accrocher les pelles, on les perce d'un trou de $0^{m},015$, à $0^{m},020$ du dessous et d'un des côtés.
Haches	20	2,60	52,00	
Rechanges.				
Voy. pag. 225.	=	=	=	

	Quantités.	Poids particul.r	Poids Total.	
Bois en blanc.		kil.	kil.	
Armons de haquet............	2	20,00	40,00	
— de chariot............	4	13,00	52,00	1 par 8 chariots.
Tirans de haquet............	6	13,00	78,00	
Volées......................	6	10,00	60,00	1 par 12 voitures.
Rais... de grandes roues....	18	8,00	239,00	1 par 2 voitures.
Rais... de petites roues.....	19	5,00		
Jantes... de grandes roues....	7	9,00	111,00	1 par 5 voitures.
Jantes... de petites roues.....	8	6,00		
Fer.				
Clameaux à 1 face............	50	0,50	25,00	
— à 2 faces...........	50	0,50	25,00	
Fers de divers échantillons.....	=	=	500,00	
Total à transp. sur les voit., env.		=	74000,00	Non compris les outils d'ouvriers et le chargement des forges.

Chargement des voitures.

Haquets. 34 haquets portent chacun 1 bateau ou 1 nacelle et 7 poutrelles. — 1 de rechange ne porte que le rancher et les jumelles de la sonnette. — Les ancres, grappins, tolets, rames, gaffes et écopes sont répartis dans les bateaux et nacelles.

Poids du haquet non chargé, avec roues et avant-train.............. 884 k.
— chargé de 1 bateau, 7 poutrelles, et des agrès désignés. 2180
— chargé d'une nacelle, *idem*........................ 1825
— chargé du rancher et des jumelles.................. 1219

Chariots de parc. 17 sont chargés chacun de 36 madriers — 2 des outils d'ouvriers — les autres, des objets dont la place n'est pas indiquée sur les haquets; on les charge de 900 à 1000 kil.

Pour charger 36 madriers sur un chariot, on perce entre les deux planches de fond du milieu et contre le devant de la hausse, un trou de 0m,04 de diam.; on applique une plaque de tôle (ou de bois dur) contre le milieu du derrière de la trésaille du hayon de derrière.

Pour fixer les madriers sur le chariot, il faut : 1 *arrêtoir de madriers*, en chêne, long. 0m,90, haut. 0m,19, épaiss. totale au milieu, y compris la languette, 0m,114; 2 *étriers*, 1 *crampon*. — 3 *ranchets* en chêne. — 2 *chaînes*, terminées à chaque bout par un crochet; long., non compris les crochets, de l'une 4m,40, de l'autre 2m,70; poids des deux 8k,70. — 2 billots et 2 commandes de guindage.

Les madriers se placent de champ sur deux rangs, touchant le hayon de devant, retenus en arrière par l'arrêtoir, dont la languette se loge dans le vide de leurs entailles. — Un ranchet est dressé de chaque côté du chariot, à hauteur de l'étrier porte-timon; le 3.e au milieu un peu en avant de l'essieu. — La longue chaîne, passée dans le trou, serre le hayon de derrière contre les madriers et est billotée contre l'arrêtoir. — L'autre chaîne, fixée aux étriers, passe dans l'enfourchement des ranchets et est billotée au-dessus des madriers.

Poids du chariot non chargé, avec roues et avant-train.............. 876 k.
— chargé des 36 madriers.......................... 1871
— (des 36 madriers 972 k., des objets pour les fixer 23k,40).

On couvre avec les prélats les chariots qui portent les cordages et les autres objets qui doivent être à l'abri de la pluie.

Forges. Le chargement des forges est à peu près le même que pour les forges du parc de campagne (page 169); la principale différence consiste en ce qu'il faut ajouter dans le coffre de l'avant-train une cheville-ouvrière de haquet avec sa chevillette, et en retirer les manchons de support de timon, clavettes de sus-bandes et d'arrêtoir de coffre à munitions.

Outils d'ouvriers en bois et objets nécessaires à une compagnie de pontonniers.

Le chargement se fait dans quatre caisses pareilles, excepté les garnitures, à celles qui contiennent les outils d'ouvriers en bois nécessaires à une demi-compagnie d'ouvriers (page 173).

Les quatre caisses ont les mêmes garnitures; trois de ces caisses ont identiquement le même chargement, comprenant les outils les plus nécessaires pour les réparations et l'entretien ordinaire d'un équipage, pour l'établissement ou la destruction des passages qu'un service d'avant-garde peut exiger; la quatrième contient les gros outils d'un usage moins fréquent, les outils de tonnelier et quelques approvisionnemens.

Garniture d'une caisse.

Les *planches* en peuplier ou sapin, les *liteaux* et *taquets* en orme.

2 *planches à cases de tarières mobiles* près du bout de gauche de la caisse et perpendiculaires aux longs côtés, 14 *liteaux* cloués sur ces planches chacun par 3 clous d'épingle. — 1 *planche porte-amorçoirs*, *ciseaux*, *râpes* (larg. 0m,130, long. 0m,835), fixée contre le devant du coffre par 4 vis à bois, le bout de gauche embrevé dans la *planche à cases de tarières*, 2 *liteaux* séparant les amorçoirs, ciseaux et râpes. — 1 *taquet* et 1 *planche formant crochet*, fixés contre la planche à ciseaux, avec des pointes pour maintenir la scie à main. — 1 *liteau porte-taillant d'amorçoirs* contre le devant du coffre, le bout de gauche appuyé contre la planche à cases de tarières. — 1 *planche porte-hache à main*, *piochons* et *hachettes* de calfat, 3 liteaux formant les séparations; la planche fixée avec ses liteaux contre le fond du coffre, par 6 vis à bois, le bout de gauche embrevé dans la planche à case de tarières. — 4 *tasseaux porte-cognées* et *porte-haches*, *mobiles*, perpendiculaires aux longs côtés, deux l'un sur l'autre à 0m,200 du bout de droite de la caisse, les deux autres à 0m,370 des premiers; le tasseau intérieur supérieur percé de deux trous pour le passage du manche de l'épaule de mouton; chaque tasseau supérieur a intérieurement 1 *liteau* pour porter la boîte aux menus objets; 8 *liteaux*, 4 contre le devant et 4 contre le derrière de la caisse pour maintenir les 4 *tasseaux mobiles*. — 2 *liteaux porte-épaule de mouton*, l'un contre le devant, l'autre contre le derrière de la caisse. — 1 *bandelette porte-tarières*, fer plat n.° 28; long. 0m,670, larg. 0m,100; contre le bout de gauche de la caisse, appliqué sur le fond par 8 vis à bois. — 10 *crochets de palans*, 4 longs et 6 courts, appliqués sur les côtés chacun par 2 vis à bois. — *Boîte aux menus*

objets (peuplier ou sapin), 2 *bouts*, 2 *côtés*, 1 *fond*; dim. intér. $0^m,330$ et $0^m,285$; divisée en trois cases par deux séparations, l'une au milieu parallèle aux côtés, l'autre perpendiculaire aux côtés entre la première et l'un des côtés, à $0^m,120$ de l'un des bouts.

CHARGEMENT DE L'UNE DES TROIS CAISSES SEMBLABLES.

	k.		k.
2 Amorcoirs	1,50	6 Limes tiers-points pour scies	0,33
1 Bec-d'âne de $0^m,009$ à $0^m,018$, emmanché	0,50	3 Maillets, 1 de calfat, 2 de charpentier	3,70
1 Bisaiguë	4,20	4 Manches de tarières	2,30
3 Brosses à goudronner, dont 1 emmanchée	1,55	4 Marteaux à panne fendue, emmanchés	7,60
2 Ciseaux en fer	2,00	1 — — ronde, *idem*	0,90
6 — à planche, de différ. grandeurs	2,20	3 — dits rivoirs, *idem*	1,90
2 — becs-d'âne de $0^m,027$, en fer	0,80	1 — à nayer, *idem*	0,50
2 — de calfat, en bois	0,40	15 Mèches de vilebrequin, en fer et en bois	1,15
2 — — en fer	1,00	1 Mètre en bois	0,50
Clous de $0^m,120$ (ancien modèle, n.° 21)	1,00	1 Mouchette avec son fer	1,00
— à bateaux (ancien modèle, n.° 17 *bis*)	1,00	2 Montures de passe-partout avec manches	1,80
— — (nouv. modèle, n.° 18 *bis*)	3,00	2 — de scies de long, leurs tiges à	
— — (— n.° 19 *bis*)	1,00	douille, manche, renard et coin	9,00
— n.° 4	0,50	2 Pierres à affiler	0,66
— d'épingle n.os 1 et 2, et petits à tête pl.	0,35	Pierre blanche et pierre rouge	0,50
3 Cognées de charpentier emmanchées	9,20	2 Pinces à pied de biche	4,00
1 — de charron *idem*	3,50	2 — pour agrafes de bateau	0,60
2 Coins à poignées de calfat	0,40	1 Piochon emmanché	2,20
2 Compas ordinaires	0,60	7 Planes emmanchées, dont 1 courbe	3,00
100 mètres de Cordage à scie	1,20	2 Pointes à tracer	0,10
1 Crochet à nayer	0,23	2 Rabots sans fers	1,60
2 — d'établi	0,40	2 Râpes à bois emmanchées	0,60
1 Épaule de mouton emmanchée	3,90	7 Serpes emmanchées	4,10
1 Épissoir en fer	1,00	2 Scies à main, dont 1 montée	2,50
2 Equerres, 1 en bois, 1 en fer	0,75	1 Scie à couteau emmanchée	0,90
3 Essettes de charpentier-calfat, emmanch.	6,20	2 — grandes	7,75
1 — de charron *idem*	2,80	1 — tournante	1,37
1 Fausse équerre	0,25	16 Tarières; 2, de $0^m,014$; 3, de $0^m,018$;	
3 Fermoirs en fer, dont 2 emmanchés	2,00	3, de $0^m,027$; 4, de $0^m,034$; 4, de $0^m,040$	12,00
2 Fers de feuillerets		2 Tourne-à-gauche pour scie	0,20
2 — de guillaume		2 Tricoises	2,70
3 — de varlopes	2,10	2 Triples décimètres	0,40
8 — de rabots et demi-varlopes		1 Trusquin	0,40
1 Feuilleret	0,75	1 Valet d'établi	4,90
Fil de fer pour agrafes à bateaux	4,00	2 Varlopes avec leurs fers	6,00
2 Gouges carrées, à tige en fer	2,00	2 Demi-varlopes avec leurs fers	4,00
2 — rondes emmanchées	0,90	4 Vilebrequins, 2 en bois, 2 en fer	2,75
1 Guillanme	0,75	12 Vrilles, grandes, moyennes, petites	0,84
2 Haches à main emmanchées	3,50		
7 — à tête *idem*	20,70	Total du chargement	184,97
2 Hachettes de calfat *idem*	1,40	Poids de la caisse et des garnitures	78,50
40 mètres de ligne de scieur de long	0,19		
6 Limes demi-rondes pour scies de long	0,50	— de la caisse chargée	263,47

CHARGEMENT DE LA QUATRIÈME CAISSE AUX GROS OUTILS.

	k.		k.
1 Paire de bouvets	1,00	1 Jabloire de tonnelier	1,60
2 Chasse-boîtes	10,00	2 Masses à enrayer, en fer	10,00
Clous de $0^m,120$, ancien n.° 21	1,00	1 Niveau de maçon	1,00
Clous à bateaux, nouv. mod., n.° 17 *bis*	1,00	Pierre blanche et pierra rouge	0,50
— — n.° 18 *bis*	1,00	2 Règles en bois (de la long. de la caisse)	2,50
— — n.° 19 *bis*	1,00	1 Scie à chantourner de tonnelier	0,50
Clous n.° 4	2,50	1 Taraud à ouvrie les rones	10,00
Clous d'épingle, n.os 1 et 2	0,50	1 Douzaine vis à bois, n.° 1	0,30
— petits à tête plate	0,10	2 — n.° 2	0,15
3 Compas porte-crayon, 1 en bois, 2 en fer	0,90	2 — n.° 3	0,12
2 Couteaux de tonnelier	2,50	2 — n.° 4	0,06
2 Cries d'assemblage avec leurs alonges	50,40		
2 Fers de bouvet	0,50	Total	119,43
2 — de colombe	1,00	Poids de la caisse avec les garnitures	78,50
Fil de fer pour agrafes à bateau	21,00		
2 Grattes de tonnelier	1,50	— de la 4.e caisse chargée	197,93

La 4.e caisse peut encore recevoir dans les vides beaucoup de menus approvisionnemens.

On ne porte que des fers de colombe, le bois de cet outil étant volumineux et facile à faire au besoin.

On maintient les objets qui ne sont pas assez solidement fixés avec de la mousse ou des étoupes, qui au besoin servent pour calfater.

La longueur des passe-partout et des scies de long, ne leur permettant pas d'entrer dans les caisses, on les réunit par espèces en paquet, dans des voliges, sans leurs montures; les 6 scies de long et les 6 passe-partout, ainsi en paquet, pèsent 20 kilogrammes.

Les 4 caisses se placent sur un chariot de parc, deux par deux, à côté l'une de l'antre, touchant par leur devant les côtés du chariot, celle aux gros outils contre le hayon de devant. On met entre les caisses, les passe-partout et les scies de long en paquet, et des pièces de bois de rechange de dimensions convenables.

Ordre de marche des voitures.

Les haquets chargés des nacelles. — Un chariot de parc portant un corps-mort, un chevalet à chapeau mobile, des piquets, des masses. — Alternativement deux haquets chargés de bateaux et un chariot chargé de madriers. — Un chariot chargé d'un corps-mort, etc. — Le haquet de rechange. — Les autres chariots de parc chargés des agrès, cordages, etc. — Les chariots portant les caisses d'outils. — Les forges.

En route les bateaux sont surveillés par des pontonniers, qui les arrosent si le temps est sec.

EMBARQUEMENT, NAVIGATION, PASSAGE DES TROUPES.

Lorsque les équipages de pont doivent voyager par eau, on forme des trains avec les bateaux, parce que, si chaque bateau portait isolément les objets nécessaires au pontage et les voitures, le chargement serait trop élevé. — On réunit deux ou trois bateaux bord à bord par une poutrelle appliquée contre les poupées d'avant, et par des amarres embrassant les poupées contiguës; on joint au premier raog de bateaux un deuxième, quelquefois un troisième et nn quatrième rang, par des cordages passés dans les trous des nez; on tourne les bateaux du dernier rang, de manière que leur *avant-bec* forme l'arrière dn train. Le nombre des bateaux d'un rang se règle sur la largeur du *thalweg* ou des passages étroits; celui des rangs, sur les tournans plus ou moins courts et sur le nombre des haleurs nécessaires. — On place les poutrelles, madriers, haquets, etc., sur les tabliers établis sur chaque rang.

Lorsqu'on peut faire arriver par eau le matériel d'un pont de bateaux jusqu'au point où il doit être construit, on place dans chaqne bateau 21 madriers en trois piles; au-dessus 8 poutrelles sur deux rangs, brêlées à l'avant et à l'arrière avec quatre commandes de guindages; l'ancre à l'avant-bec, son cordage à l'arrière sur les poutrelles; 2 amarres, 10 commandes de poutrelles, 4 commandes de billots, 4 billots. On met sur deux bateaux les objets nécessaires aux culées.

Lorsqu'on embarque des munitions ou du matériel, on range les projectiles dans des cases, de manière qu'ils ne puissent pas rouler, sur un rang de madriers si le fond dn bateau n'a pas une forte épaisseur; les barils de poudre, sur un plancher assez élevé pour que l'eau ne puisse les atteindre, toujours couchés, recouverts d'un prélat; les canons, sur des chantiers, calés avec soin. — En général on place les objets les plus pesans au fond; on règle le charge-

ment en raison de la profondeur de la rivière et de l'élévation des ponts; on conserve des vides pour égoutter les bateaux avec les écopes. — Si l'on doit descendre la rivière, que l'arrière prenne quelques centimètres d'eau de plus que l'avant; le contraire si l'on doit la remonter.

Pour naviguer, l'équipage du bateau se compose d'un pilote et de quatre servans; l'équipement, de cinq rames, dont une servant de gouvernail, quatre gaffes à pointe droite, une gaffe à pointe et à crochet, huit tolets pour rames, deux pour gouvernails, une amarre. — La nacelle n'a ordinairement que deux rameurs ou gaffeurs et un pilote; quelquefois elle est équipée comme le bateau.

Pour les passages de troupes le bateau avec son équipage peut recevoir vingt-cinq hommes d'infanterie. On met deux madriers sur les supports tournans, pour leur servir de bancs. Ils entrent par l'avant-bec, et garnissent les bancs en commençant par l'arrière, la giberne ramenée sur le devant du corps, le dessous du sac appuyé sur le plat-bord, le fusil entre les jambes. Vingt hommes se placent ainsi sur les bancs, les cinq autres sur les genoux des premiers. On recommande le silence et l'immobilité, quels que soient les mouvemens du bateau. — Le tirant d'eau des bateaux ainsi chargés est de $0^m,35$. Il est souvent avantageux de les accoupler.

Pour passer la cavalerie, on ne fait embarquer que six cavaliers, tenant par la longe leurs chevaux, qui passent en nageant, trois de chaque bord. Si le courant est rapide, on ne fait passer que trois chevaux à la fois au bord qui est en aval.

Les trains descendent les rivières, dirigés par des gouvernails, en avant et en arrière, aidés par des rames sur les côtés. Dans les passages difficiles, où le courant est rapide, on mouille une ancre en amont, et on descend lentement en filant du cordage ou en dérapant l'ancre. On fait précéder le train par une nacelle, qui plante des balises, pour indiquer les endroits où il doit passer.

On remonte les trains, à la gaffe, quand le courant est peu rapide.

Pour le halage on dresse sur un des bateaux du premier rang, à l'avant s'il n'y a que deux rangs, à l'arrière s'il y en a plus de deux, *un mât* de 5 mètres de hauteur et $0^m,08$ de diamètre au gros bout, portant à $0^m,60$ du petit bout deux taquets, sur lesquels sont arrêtées par leur milieu deux amarres, dont les brins forment quatre *haubans*. — Les dimensions du mât peuvent varier suivant l'escarpement des rives, les arbres, broussailles, etc. — La *ligne* passe dans une couronne de cordages supportée par les haubans; elle est amarrée à une des poupées de l'arrière d'un bateau du second rang. — Les haleurs sont équipés de bretelles, dont ils attachent les cordons à la ligne; le premier tient une perche pour sonder le chemin, lorsqu'il passe dans l'eau. — Des gaffeurs empêchent que le train ne s'engrave en touchant le bord. — Lorsque le chemin de halage change de bord, les haleurs font effort pour lancer le train; le pilote le dirige de manière à le faire traverser; les haleurs détachent leurs bretelles et passent dans la nacelle. — Le halage avec les chevaux s'exécute par des moyens analogues.

Le *thalweg*, que l'on doit suivre en descendant, passe près de la rive la plus escarpée, dans le rentrant des sinuosités : il est marqué par le plus fort courant, si le temps est calme; par les vagues les plus fortes, lorsque l'eau est agitée; par une couleur plus foncée, si elle est claire. — Lorsqu'une rivière se partage en plusieurs bras, il faut suivre le plus considérable. — Lorsque l'eau bouillonne

au-dessus du niveau général, il y a un écueil; lorsqu'elle tourne et s'abaisse, c'est un remous, dont il faut s'éloigner.

MANŒUVRES DE FORCE.

Nota. Ajouter, au nombre d'hommes demandé pour chaque manœuvre, un chef de manœuvre, sous-officier ou brigadier.

Décharger un bateau de dessus son haquet, et le lancer à l'eau.

20 hommes. — 1 poutrelle, 1 chantier de $0^m,10$ à $0^m,20$ d'équarrissage, 4 cales, 2 gaffes, 2 amarres, des madriers.

Amener le haquet, chargé de sept poutrelles et du bateau, à quinze pas d'une rampe faite sur la rive, le timon vers la rivière. — Caler les grandes roues; former deux files de madriers, distantes de 1 mètre depuis le haquet jusqu'à la rive; débrêler le bateau. — Oter l'avant-train, en plaçant une poutrelle sous la traverse de devant des brancards, et faisant agir à l'épaule huit hommes de chaque côté, qui laissent poser le lisoir sur un chantier, après que la cheville ouvrière a été dégagée et que l'avant-train a été retiré. — Faire descendre le bateau, tous les hommes le saisissant par les côtés. — Fixer les amarres aux deux poupées de l'avant; faire glisser le bateau sur les madriers, le lancer à l'eau, l'empêcher de trop s'éloigner en le retenant avec les amarres. — Deux hommes entrent dans le bateau avant qu'il ne soit lancé, et prennent des gaffes pour le conduire. Ils rentrent les amarres dans le bateau.

Décharger les poutrelles. Empiler les poutrelles et les madriers.

Chaque poutrelle est enlevée par 2 hommes.

Placer deux chantiers à six pas l'un de l'autre, parallèles au cours de la rivière; former un rang de poutrelles; placer en travers et au-dessus des poutrelles deux madriers correspondant aux chantiers; former un nouveau rang de poutrelles, et continuer ainsi jusqu'à $1^m,50$ de hauteur au plus.

Empiler les madriers en carré sur trois chantiers; laisser entre les madriers un intervalle de $0^m,05$; croiser les rangs; élever la pile jusqu'à $1^m,50$.

Sortir de l'eau le bateau, et le charger sur le haquet.

20 hommes. — 1 poutrelle, 1 chantier, 4 cales, 2 leviers, 3 gaffes, 2 amarres, 4 commandes de poutrelles, des madriers.

Charger sur le haquet les sept poutrelles, la première sur l'arrêtoir du milieu, les autres successivement à droite et à gauche. — Amener le haquet à quinze pas de la rive; mêmes dispositions que ci-dessus. — Oter l'avant-train. — Amener le bateau à la rive; tirer sur les amarres pour le conduire à terre; le pousser sur les madriers. — Pousser le bateau sur le haquet jusqu'à ce que les pitons à anneaux de brêlage soient à égale distance des ranchers; une gaffe posée sur les brancards sert de rouleau; embarrer pour la dégager. — Remettre l'avant-train : seize hommes soulèvent le haquet chargé au moyen de la poutrelle; quatre amènent l'avant-train. — Brêler l'avant et l'arrière avec les commandes de poutrelles. Attacher la commande au rancher par un nœud coulant; la faire passer plusieurs fois dans l'anneau de brêlage et dans le trou du rancher; terminer par deux ou trois demi-clefs, embrassant tous les brins de la

commande près de l'anneau. — L'avant du bateau se trouve sur le derrière du baquet.

Mettre à l'eau les bateaux du commerce, et les retirer.

Sur une rive plate on soulève successivement les becs avec des crics, des leviers d'abattage, afin de placer sous le bateau des chantiers assez élevés ; on introduit sous le batean des poutrelles, formant deux files, qui se prolongent jusqu'à l'eau, et on met des rouleaux sur ces poutrelles. On retire les chan. tiers, et on fait avancer le bateau en embarrant dans la mortaise des rouleaux, en halant sur les cordages, etc.

Sur une rive escarpée, après avoir tourné le bateau dans une direction convenable, on le retient avec des cordages de retraite embrassant des piquets, ou avec des cabestans, vindas, palans.

Si le bateau est derrière une digue, on le fait d'abord arriver sur la digue au moyen d'une rampe douce, qu'on pratique en avant, avec l'attention d'endommager la digue le moins possible, et en employant des rouleaux, cordages, cabestans, etc.

On le retire de l'eau par des moyens analogues.

Pour charger le bateau sur une voiture, lorsque ses dimensions le permettent, on sépare les deux trains ; on soulève successivement les deux bouts du bateau ; on fait entrer dessous les deux trains, l'un après l'autre, et on les réunit. On commence par l'avant-train si la voiture est à flèche, par l'arrière-train si elle est à brancards. — Pour décharger le bateau on suit l'ordre inverse.

Charger des arbres sur des voitures. Embarquer des arbres ou des canons.

Avec la chevrette. Mêmes moyens que pour charger les bateaux du commerce. — Autant que possible, faire reposer le gros bout de l'arbre sur l'avant-train. — On pent employer deux avant-trains ; un des timons sert de flèche. — Il ne faut que trois hommes à la chevrette : deux agissent au levier; le troisième place les chevilles à la romaine.

Par la manœuvre en chapelet. On ôte les deux roues d'un côté ; on laisse poser les bouts des fusées sur les gros bouts des moyeux ; on procède ensuite comme pour monter un canon sur son affût, en ôtant une roue (p. 239).

La même manœuvre peut servir, lorsqu'on embarque des arbres ou des canons, pour les faire descendre dans les bateaux, après qu'ils ont été amenés sur le plat-bord, au moyen de poutrelles et de leviers. — Les poutrelles sur lesquelles le fardeau descend dans le bateau doivent reposer sur des courbes ou des semelles. — Lorsque le premier arbre est descendu dans le bateau, on le roule contre le bord du côté de la rive. — On roule de même le second contre le premier, etc. ; on les fixe avec des cales. — On met dans le bateau des bouts de poutrelles, inclinés dans le sens opposé aux poutrelles de manœuvre, pour éviter que les arbres ne touchent les bordages.

On se sert aussi, pour l'embarquement des arbres, canons, etc., d'une grue, ou de deux perches croisées, portant une écharpe à leur jonction, et soutenues par des haubans.

Manœuvre du cabestan.

9 hommes. — 5 piquets, 2 masses, 4 leviers, 1 câble, 1 amarre.

Le cabestan est transporté par quatre hommes, sur l'épaule. — On plante, pour le fixer, un piquet incliné contre chaque tenon de l'épars de devant, et de celui de derrière; un piquet de retraite à huit pas en arrière et vis-à-vis le milieu du treuil. — Pour équiper le cabestan, on passe le cordage par dessus le treuil, et on lui fait faire trois tours autour du treuil, de gauche à droite. Le bout du câble étant attaché au fardeau, on manœuvre au treuil et on fait tendre la retraite. — Six hommes, agissant aux leviers, peuvent donner au câble une tension de 1500 kil., huit hommes une tension de 1800 kil.

On peut supprimer les hommes de la retraite en disposant les tours du câble sur le treuil de manière qu'ils embrassent le bout libre.

On peut former une espèce de cabestan en plaçant l'une vis-à-vis de l'autre les bouches de deux canons sur leurs affûts, et en mettant dans le moyeu d'une roue un levier ou un rouleau dont les deux bouts entrent dans l'ame des pièces. On attache des leviers sur la roue du côté du petit bout du moyeu; le gros bout sert de treuil. — On peut aussi se servir d'un rouleau appuyé contre deux arbres ou deux pieux.

Manœuvre du vindas.

11 hommes. — 5 piquets, 2 masses, 2 leviers de vindas, 1 câble, 1 amarre.

Mêmes dispositions que ci-dessus pour fixer le vindas, le rouleau du côté du fardeau. — On équipe le vindas en faisant trois tours de cordage autour du treuil de gauche à droite et de bas en haut; lorsque les trois tours sont arrivés contre l'entretoise, on arrête la manœuvre et on les ramène contre la semelle. — Pour manœuvrer, les hommes marchent circulairement en poussant les bouts des leviers.

4 hommes peuvent donner au câble une tension de 1200 kil.; 8 hommes, une tension de 1800 kil.

On peut remplacer le vindas, au moyeu d'une roue couchée à terre et fixée par des piquets, le petit bout du moyeu en dessous, et d'une autre roue posée sur la première et tournant autour d'une pièce de bois qui passe dans les deux moyeux.

Manœuvre du palan.

Le palan sert à faire effort sur un cordage pour le tendre ou pour mouvoir un fardeau. Les deux moufles sont attachés par leurs anneaux, l'un au cordage, l'autre à un point d'amarrage. — Pour les équiper, on les couche, après les avoir attachés, ou à quelques pas l'un de l'autre avant de les attacher, de manière que les poulies soient horizontales, que les anneaux soient opposés et les petites anses tournées l'une vers l'autre. — On passe le cordage de palan dans la poulie inférieure du moufle auquel doit aboutir le bout libre, et successivement dans les poulies des deux moufles; ensuite l'autre bout est fixé à la petite anse du premier moufle par un *nœud d'ancre*. — Le bout libre s'appelle le *garant*, les brins passant dans les poulies, les *courans*. — Les *courans* étant horizontaux, on a pour la tension exercée sur le câble par 4 hommes au *garant*, 1500 kil.; par 8 hommes, 2250 kil.; par 12 hommes, 3000 kil.; par 16 hommes, 3750 kil., etc. La tension est un peu moindre, lorsque les *courans* sont inclinés.

Remettre à flot un bateau entièrement coulé, désengraver un bateau.

1.er *Moyen*, applicable au bateau de l'équipage et aux petits bateaux.

20 hommes, — 2 bateaux et 1 nacelle équipés, 4 ancres et leurs cordages, 2 amarres ou 2 chaînes en fer, 2 poutrelles, seaux, écopes, pelles en bois, pompes.

Ancrer les 2 bateaux en amont du bateau coulé, les amener au-dessus de celui-ci, l'un à droite, l'autre à gauche avec un intervalle un peu plus grand que sa largeur; mouiller 2 ancres d'aval pour les assujettir. — Les réunir par les poutrelles mises en travers sur les becs. Passer les chaînes sous les becs du bateau coulé. — Abaisser les becs d'un même côté des bateaux ancrés en y faisant porter tous les hommes; arrêter alors les chaînes aux poutrelles; agir de même aux autres becs. Tous les hommes passent ensuite dans la nacelle, et le bateau coulé se trouve soulevé.

2.e *Moyen*, avec des cabestans.

20 hommes, — 2 bateaux et 1 nacelle équipés, 4 ancres et leurs cordages, 4 cabestans, 4 poutrelles, 2 câbles ou chaînes, seaux, écopes, pelles en bois, pompes.

Tout étant disposé comme précédemment, placer les 2 nouvelles poutrelles près des premières pour porter les cabestans. Enrouler les bouts libres des chaînes sur les treuils et manœuvrer. S'il n'y a que 2 cabestans, on soulève les becs l'un après l'autre.

3.e *Moyen*. Mêmes dispositions que pour le premier moyen; avant de fixer les chaînes aux poutrelles, remplir d'eau les 2 bateaux, les vider ensuite pour soulever le bateau coulé.

Quand on est parvenu à soulever le bateau coulé, on conduit tout le système à un endroit où ce bateau touche le fond et l'on recommence la manœuvre, jusqu'à ce que les plats-bords soient hors de l'eau; on achève alors de le remettre à flot en le vidant avec les seaux, écopes, etc.

Quand il n'y a que peu d'eau par-dessus les plats-bords, on peut remettre le bateau à flot, en faisant sortir, au moyen des seaux, écopes, etc., plus d'eau qu'il n'en entre.

On désengrave un bateau en formant une bascule par le poids des hommes qui se portent du côté où se trouve la plus grande profondeur d'eau et poussent ensemble à la gaffe, de manière à s'éloigner du bas-fond; en déchargeant la partie engravée; en jetant à l'eau les corps flottans, et en les mettant à la traîne autour du bateau; en faisant effort avec un cordage, avec des leviers; en amarrant le bateau échoué à un autre bateau, qui entraîne le premier.

Lorsqu'un bateau est échoué sur une pointe, il faut soulever le bec échoué avec des leviers, des crics, etc.; éviter de faire pivoter le bateau sur la pointe, parce que le fond pourrait être percé.

Remplacer un corps de support.

Ordinairement, on déponte le corps de support avarié; on le remplace et l'on ponte de nouveau.

Pour effectuer le remplacement sans interrompre le passage, on élève le tablier avec les chevalets à chapeau mobile; ou bien on charge le bateau de

remplacement, pour qu'il puisse passer sous le tablier, et on l'amarre bord à bord au bateau à remplacer. Après avoir détaché les commandes de poutrelles de celui-ci, on le fait glisser sous lo pont avec des palans jusqu'à ce que le premier ait pris sa place. On passe alors le chargement dans le bateau remplacé, que l'on fait sortir de dessous le pont. On brêle les poutrelles sur le bateau de remplacement, et on remet les madriers qu'on a déplacés pour découvrir le brêlage des poutrelles.

Un bateau peut être remplacé par 2 nacelles accouplées au moyen de traverses avec 2 supports placés sur les traverses, ou par 4 nacelles plus faibles, accouplées deux à deux, les deux couples l'une derrière l'autre — par 1 chevalet à chapeau mobile, ou par 2 chevalets lorsque la portée est trop grande; par 1 ou 2 chevalets ordinaires, à défaut de chevalets à chapeau mobile — par 2 supports fixés par des amarres à 2 ou 4 longues poutrelles. Les supports sont placés sous le tablier contre les côtés du bateau à remplacer. Les poutrelles portent sur l'avant et sur l'arrière des deux bateaux voisins, dans lesquels on établit un échafaudage pour les supporter. Elles doivent avoir 13^{m},50 de longueur, 0^{m},19 d'équarrissage si on en met quatre, 0^{m},23 si on n'en met que deux; les supports, 6 mètres sur 0^{m},19 d'équarrissage.

Mouiller un panier d'ancrage ou un autre corps perdu.

8 hommes. — 2 bateaux équipés, 4 amarres, 1 ligne, 1 panier avec son arbre et sa clavette, 1 cordage d'ancre, 2 bouts de poutrelles de 3^{m},50 au moins, 2 cales, 4 commandes de poutrelles; pierres ou gravier pour remplir le panier, branches d'arbre pour le fermer; des pelles, 1 dame, si le panier doit être rempli de terre.

Amarrer un bateau contre la rive, et fixer le second bord à bord contre le premier. — Poser en travers sur les bateaux, vers leur centre, deux poutrelles, éloignées l'une de l'autre d'une distance moindre que la longueur du panier, et dépassant le plat-bord du côté de la rive de 0^{m},10 seulement; les brêler sur le plat-bord extérieur du second bateau. — Placer le panier sur les poutrelles au milieu de la largeur du premier bateau, et amarrer le cordage d'ancre au petit bout de l'arbre; remplir le panier et en fermer l'ouverture avec des branches entrelacées; l'arrêter par deux cales et deux commandes. — Le panier conduit à l'endroit où il doit être mouillé, on détache à la fois quatre commandes; il roule et tombe à l'eau. — Le panier étant mouillé, l'arbre doit être dans la direction du courant, le petit bout tourné vers le pont.

On mouille par les mêmes moyens les caisses et autres corps perdus.

Repêcher une ancre.

8 hommes. — 1 grappin, 1 ligne pour chevaux, 1 nacelle équipée. Si l'ancre est à plus de 100 mètres de la rive, il faut de plus 1 bateau, 2 ancres et leurs cordages.

4 hommes dans la nacelle vont mouiller le grappin amarré à la ligne un peu au-delà de l'ancre; ils ramènent la ligne à terre et on tire dessus. Lorsque le grappin est arrêté, la nacelle, en suivant la ligne, va le relever et l'ancre en même temps, si elle a été bien accrochée. Les hommes restés à terre, halent sur la ligne pour ramener la nacelle. — On répète cette manœuvre autant de fois qu'il est nécessaire.

Dans le cas où l'ancre est à plus de 100 mètres de la rive, ancrer le bateau a 40 mètres ct à la hauteur de l'ancre perdue, une ancre en amont, l'autre dans l'alignement de l'ancre perdue et du côté opposé à cette ancre. Agir dans le bateau comme sur la rive.

Repêcher un canon.

10 hommes. — 1 chèvre, 5 leviers, 2 câbles, 2 jarretières, 1 moufle ou 2 poulies simples, 1 écrevisse, 1 amarre, 3 commandes de pontrelles, 2 chantiers, 1 nacelle équipée.

Il faut en outre pour une portière : 2 bateaux équipés, 8 poutrelles, 1 fausse-poutrelle, 24 madriers, 4 amarres, 34 commandes de poutrelles, 8 clous de 0m,12, 1 vrille, 1 marteau, 3 ancres avec leurs cordages.

Former la portière. On place en travers des bateaux 8 poutrelles, dont les bouts dépassent les bateaux de deux largeurs de madriers; 4 de ces poutrelles correspondent aux 1.er, 2.e, 4.e et 5.e crochets de pontage; 2 poutrelles placées, l'une entre les 1.er et 2.e crochets, l'autre entre les 4.e et 5.e, ont entre elles, d'axe en axe, l'écartement des pointes des hanches de la chèvre; enfin, 2 poutrelles sont placées entre celles qui correspondent aux 2.e et 4.e crochets, à 0m,15 de ces derniers : les 4 premières poutrelles sont brêlées aux crochets, les autres aux tringles des bateaux. On met une fausse-poutrelle sur les plats-bords du bateau le plus éloigné de la rive au-dessus des crochets de pontage du milieu, dépassant le pl.-b. ext. de deux fois la largeur d'un madrier; on la brêle sur le bateau. On couvre les poutrelles, et on fixe avec 4 clous chacun des deux madriers qui se trouvent au-dessus des plats-bords du côté du milieu de la portière. La portière a deux traversières et point de croisières.

Dresser la chèvre et l'équiper. Les pointes des hanches posent sur un des madriers cloués et correspondent aux poutrelles voisines des deux extrêmes; la pointe du pied, au-dessus de la fausse-poutrelle, sur l'autre madrier cloué.

Équiper l'écrevisse. Passer les bouts de deux commandes dans les trous des pattes, amarrer ces bouts aux anneaux des oreilles. Former avec une amarre une couronne passée dans l'anneau de la chaîne qui joint les deux pattes de l'écrevisse; la longueur de cette couronne doit être un peu moindre que la profondeur de l'eau. Attacher une commande à la couronne.

Établir la portière, au-dessus de la pièce, au moyen de deux ancres d'amont et d'une d'aval, ou de cordages amarrés aux rives. Découvrir le tablier entre les madriers cloués.

Faire descendre l'écrevisse le long des gaffes, en la dirigeant et en la tenant ouverte, au moyen des commandes attachées aux oreilles, de manière que les branches embrassent la pièce derrière les tourillons; tirer alors sur la commande attachée à la couronne, et lâcher en même temps les commandes des branches, afin de fermer l'écrevisse. — Accrocher le moufle à la couronne. — *Manœuvrer au treuil* jusqu'à ce que le moufle touche la tête de la chèvre. — Arrêter la manœuvre, coiffer la chèvre d'un nœud d'artificier fait vers le milieu d'un câble; passer un des brins dans les anses et réunir les deux brins par un nœud droit. Laisser porter la pièce sur ce câble. — Enlever l'écrevisse, accrocher le moufle aux anses et continuer la manœuvre. — La pièce étant au-dessus de la portière, remettre les madriers et la laisser descendre sur des chantiers.

Planter des piquets ou des pieux avec le mouton à bras.

On emploie le mouton à bras, lorsque la masse en bois est insuffisante. — 4 hommes dressent le mouton sur le petit bout des bras, l'élèvent par les bras et le laissent retomber sur la tête du pieu. — Lorsque l'abaissement de la tête du pieu ne permet plus de battre ainsi, ils élèvent le mouton en le saisissant par les chevilles, et enfin ils le retournent les bras en dessus.

Planter des pilots avec une sonnette.

La sonnette s'établit sur le terrain, sur des chevalets, sur un grand bateau, sur une portière.

La portière est de deux ou de trois bateaux, selon que l'on doit battre par l'avant ou par le côté de la portière.

18 hommes. — *Pour la portière de deux bateaux :* 2 bateaux avec leurs amarres, 5 poutrelles, 32 madriers, 20 commandes de poutrelles, 10 clous de $0^m,12$. — *Pour celle de trois bateaux :* 3 bateaux avec leurs amarres, 5 poutrelles, 23 madriers, 30 commandes de poutrelles, 10 clous de $0^m,12$. — *Pour monter la sonnette :* sur la portière de 2 bateaux, 2 madriers et 2 commandes de poutrelles; sur celle de 3 bateaux, 3 madriers et 2 commandes de poutrelles. — *Pour l'équipement de la sonnette :* 1 câble de sonnette, 2 amarres pour dresser les pilots, 16 tiraudes, 2 commandes de poutrelles pour former la couronne du mouton, 1 bout d'amarre de 6 mètres et 1 billot de 1 mètre pour brêler le pilot contre les jumelles, 3 leviers. — Rames, gaffes, ancres, cordages d'ancres, pour conduire la portière et l'ancrer.

Dans la portière de deux bateaux la première poutrelle est en arrière des premiers crochets de poutage de la largeur d'un madrier; les poutrelles dépassent les bateaux de deux largeurs de madriers; les madriers extrêmes arrasent les poutrelles et sont cloués; le milieu des poutrelles reste découvert sur une longueur égale à deux largeurs de madrier; en arrière du tablier sont cinq piles, de deux madriers chacune, portées par les plats-bords; on ne met point de croisières. — *Dans la portière de trois bateaux* deux bateaux sont accouplés; la poutrelle du milieu est en amont du crochet correspondant de $0^m,15$; les poutrelles dépassent les plats-bords de $0^m,15$; le milieu de la longueur des madriers correspond à la poutrelle du milieu; les madriers extrêmes arrasent les poutrelles et sont cloués; on met des croisières.

Monter la sonnette. Assembler le patin et le dresser verticalement. Assembler avec la sole les jumelles et les bras. Coiffer les jumelles avec le chapeau. Placer les roues. Assembler le rancher. Dresser la sonnette. — Sur la portière de deux bateaux le devant de la sole de la sonnette affleure le devant de la première poutrelle; deux madriers sont glissés entre la semelle et le tablier, et la semelle est brêlée sur les quatrième et cinquième poutrelles. — Sur la portière de trois bateaux la sole affleure l'extrémité des poutrelles du côté des bateaux accouplés; on introduit deux madriers entre la sole et le madrier cloué, et un troisième en travers sous la semelle, vers le milieu de sa longueur; la semelle est brêlée à la poutrelle du milieu.

Équiper la sonnette. Passer le câble sur la grande roue. Attacher deux amarres, l'une au bout de l'autre, et passer cette double amarre sur la petite roue. Former avec deux commandes de poutrelles une couronne qui se passe dans le trou du mouton. Placer le mouton sur la sole, ôter ses clavettes. Fixer le bout du

câble qui pend en dehors des jumelles à la couronne du mouton par un nœud allemand double. Passer l'autre bout du câble dans les boucles des seize tiraudes, et remonter ces boucles le long du câble jusqu'à la grande roue; former avec le câble un nœud simple au-dessus des boucles des tiraudes. Agir aux tiraudes pour élever le mouton; engager sa coulisse entre les jumelles; remettre les clavettes des tenons; élever le mouton jusqu'à la grande roue et amarrer le bout libre du câble ou quelques tiraudes à la semelle du patin de la sonnette.

Mettre les pilots en fiche. Les amener sur le tablier ou dans l'eau. Les dresser au moyen de la double amarre et de la petite roue. Embrasser le pilot et les jumelles avec un bout d'amarre doublé dans lequel on introduit un billot.

Battre le pilot. Ordinairement par volée de trente coups, suivis d'un repos d'une demi-minute. — Un homme tient le billot qui brêle le pilot contre les jumelles, un autre dirige le pilot avec un levier.

Arracher des pieux.

On commence par les ébranler à coups de masse, et on les entoure le plus bas possible avec une chaîne ou un cordage arrêté par des clameaux. On les arrache ensuite avec un levier d'abattage; avec une nacelle, en amarrant la pièce à un des nez, après l'avoir abaissée le plus possible; avec deux crics agissant sur une traverse fixée contre le pieu à la chaîne qui l'entoure; avec des cabestans, etc.

POINTS D'AMARRAGE.

Les points d'amarrage sont : des *arbres*, des *rochers*, des *piquets*, des *pieux*, des *pilots plantés* avec la masse, le mouton à bras, la sonnette. On embrasse ces objets avec le cordage le plus bas possible.

Un massif de terre de 1 à 2 mètres de rayon, que l'on forme en creusant une rigole circulaire; on en creuse une autre dans la direction du câble; on met des bouts de planche verticalement contre le massif, pour qu'il ne soit pas coupé par le câble; on remplit la rigole et on dame.

Une ancre. On enterre un des bras jusqu'à la verge; on met de champ, dans l'excavation et perpendiculairement à la direction du cordage, un bout de madrier, sous lequel est engagé le bec de la patte; on remplit de plusieurs morceaux de bois le vide entre le madrier et le bras; on comble l'excavation; on retient la verge et le jas par des piquets. Le cordage est amarré à l'organeau.

Des plates-formes enterrées ou chargées. Dans une excavation, lorsque la nature du terrain le permet, on place perpendiculairement à la direction suivant laquelle le cordage doit tirer, une pièce de bois, embrassée à son milieu par une forte couronne de cordage; on met en travers sur cette pièce de bois d'autres pièces, que l'on recouvre de madriers et que l'on charge de terre ou de pierres; l'amarrage se fait à la couronne, dont une partie s'élève au-dessus.

Un anneau, portant un piton à deux branches, scellé avec du plomb fondu, du plâtre, etc.

MOUILLER ET LEVER LES ANCRES.

La manœuvre s'exécute de la même manière, avec le bateau ou avec la nacelle.

Les ancres qui servent à maintenir un pont de bateaux, sont mouillées par

la nacelle montée d'un sous-officier et de quatre hommes. Au moment d'être mouillée, l'ancre est posée sur l'avant, les bras dépassant le nez, le jas appuyé sur les plats-bords.

Pour mouiller, on soulève le jas et on renverse l'ancre en avant du nez. Il est indifférent que l'ancre tombe dans une position plutôt que dans une autre; mais il importe de ne faire effort sur le cordage que lorsqu'on en a filé une assez grande longueur, pour qu'il tire l'organeau de haut en bas. Le cordage, étant amarré, doit être dans la direction du courant. Les ancres sont mouillées à environ 70 mètres du pont.

Lorsqu'on doit mouiller deux ancres à la fois, on en place une à bâbord, l'autre à tribord, le bec d'une patte appuyé sur le plat-bord en arrière du nez.

La nacelle qui a jeté une ancre d'amont, descend sur le cordage d'ancre, pour aborder le bateau auquel il doit être amarré.

Celle qui jette des ancres d'aval, en charge trois à la fois. On la conduit à la ligne derrière le bateau à ancrer; on amarre le cordage d'ancre, on la laisse descendre en filant du cordage; l'ancre étant mouillée, on ramène la nacelle à la ligne derrière un autre bateau.

Pour lever une ancre d'amont, la nacelle hale sur le cordage dégagé de la poupée, jusqu'à ce que l'ancre dérape; alors on fait usage des rames, pour ralentir la dérive si le courant est rapide; on continue à soulever l'ancre, et on la rentre dans la nacelle. En descendant, la nacelle jette la ligne sur le pont pour être ramenée derrière le bateau, auquel est amarré une autre ancre, et elle recommence la même manœuvre.

Pour lever une ancre d'aval, la nacelle hale sur le cordage, qui doit être placé entre les tolets de gouvernail de l'arrière et dans l'échancrure de l'avant, jusqu'à ce que l'ancre dérape; elle remonte en halant sur le même cordage, et on la conduit à la ligne derrière un autre bateau.

Lorsque la nacelle a levé trois ancres, elle les met à terre, ainsi que leurs cordages.

On peut se passer d'ancre, au moyen de l'amarrage en patte d'oie. Amarrer le premier cordage à un fort piquet, planté sur la rive en amont, le plus loin possible de la culée; amarrer le second cordage au premier, le plus près possible du piquet; amarrer le troisième au second, et ainsi de suite. — Quelquefois on tend un cordage sur la rive, pour y arrêter les cordages d'ancre en patte d'oie; ou bien on remplace le cordage tendu par une couronne fixée à deux pieux. — On plante des pilots, si les cordages d'ancre sont trop courts et si l'on craint les glaces. — Au lieu d'ancres, on mouille des corps perdus, lorsqu'ils doivent rester long-temps sous l'eau, parce qu'alors il est trop difficile de les retirer.

RECONNAISSANCE DES POINTS DE PASSAGE.

Pour la reconnaissance des rivières et le choix des points favorables au passage de vive force, voyez Chap. XIV et XIX. Pour mesurer la largeur des rivières, employer au besoin quelqu'un des moyens indiqués page 256.

Pour connaître la profondeur, tendre d'une rive à l'autre un cordage divisé et sonder la rivière aux points de division, à l'aide d'une nacelle. Si la rivière est trop large, partager la distance en mettant une nacelle à l'ancre.

Pour connaître la vitesse, mesurer une base sur la rive et compter le temps

que met un flotteur à parcourir une longueur égale. v étant cette vitesse à la surface, la vitesse au fond $v' = (\sqrt{v} - 1)^2$; la vitesse moyenne $= \frac{1}{2}(v + v')$. — Connaissant le profil de la rivière, on en conclut la dépense d'eau. — On obtient directement la vitesse moyenne avec une baguette lestée de manière à toucher presque le fond, à laquelle on fait parcourir un espace déterminé dans le *thalweg* de la rivière. — Vitesse par seconde de la Seine, aux endroits rapides, $1^m,05$; du Rhône, à Arles $1^m,45$, à Beaucaire $2^m,60$; du Rhin, au pont de Kehl $1^m,0$, au-dessous de Cobleutz, $1^m,54$; du Danube, moyenne, $1^m,30$; du Tessin, moyenne, $2^m,33$.

On reconnaît les gués en suivant le thalweg dans une nacelle portant une sonde d'une longueur convenable. Quand la sonde touche le fond, on s'arrête et on cherche d'autres points guéables dans toutes les directions. — Les gués doivent avoir au plus 1 mètre de profondeur pour l'infanterie et $1^m,30$ pour la cavalerie; le fond doit être solide. On limite la largeur du gué par deux rangs de jalons.

La glace, pour servir de passage, doit avoir une épaisseur de $0^m,08$ pour l'infanterie marchant en file, de $0^m,11$ pour la cavalerie et les pièces légères, de $0^m,16$ pour les plus lourdes voitures de campagne; il faut de plus qu'elle porte bien sur l'eau. — On augmente promptement sa force, en la couvrant de paille ou de fascines qu'on arrose. — Placer deux files de madriers sous les roues; conduire les chevaux en main; tenir les voitures à distance les unes des autres. — On peut passer les grosses pièces sur des traîneaux en ôtant les avant-trains et les roues.

Les ponts de bateaux sont les meilleurs sur les rivières larges, rapides et profondes. La moindre profondeur nécessaire pour qu'on puisse les établir, dépend de la grandeur des bateaux et du poids qu'ils doivent supporter.

Pour les ponts de radeaux la vitesse doit être moindre que 2 mètres par seconde.

Pour les ponts de chevalets il faut que la vitesse ne dépasse pas $1^m,50$ par seconde, que le fond soit ferme et assez uni. La profondeur peut aller jusqu'à 3 mètres lorsque le courant est très-faible.

Pour les ponts de pilotis il faut que la rivière soit peu profonde, que le fond ne soit pas de roc.

Entre deux rives escarpées, distantes de 40 mètres au plus, on peut établir un pont de cordages.

Entre deux rives très-rapprochées on emploie des fermes ou des systèmes d'arbres croisés, soutenus par des traverses horizontales, des jambes de force, des moises, etc. (Pl. XI.)

Sur une rivière peu profonde et peu rapide, des voitures peuvent servir de corps de support. Si le fond est marécageux, on établit un pont avec des fascinages, en mettant au fond des gabions qui laissent passer l'eau.

On doit éviter de placer les ponts à une petite distance au-dessous du confluent d'une rivière qui coule dans le pays occupé par l'ennemi; il en profiterait pour les détruire au moyen de corps flottans.

Il est souvent nécessaire de jeter plusieurs ponts à la fois, à quelque distance l'un de l'autre, afin que le passage soit plus prompt et mieux assuré. Les ponts volans, trailles, etc., doivent être établis en aval des ponts de bateaux.

Sur les rivières rapides ou sujettes aux crues, on fait les portées les plus grandes possibles, sans toutefois trop affaiblir le tablier. — Sur les rivières tranquilles on diminue la portée des poutrelles, en augmentant le nombre des corps de support.

Si le courant est peu rapide, et que le pont puisse résister aux chocs dont il est menacé, on doit lier fortement le tablier aux corps de support. — Dans le cas contraire, il faut que la liaison des poutrelles avec les corps de support soit moins intime, afin qu'un des bateaux ou radeaux puisse être entraîné sans que le pont soit entièrement détruit, ou qu'il n'y ait pas de continuité entre toutes les travées, et qu'on puisse faire des coupures.

La longueur du corps de support doit être dans la direction du courant, en sorte que les poutrelles ne soient pas toujours perpendiculaires à la ligne de milieu du support. Dans ce cas les commandes de poutrelles sont placées aux tringles du bateau de l'équipage.

On tend les ponts en ligne droite sans leur faire présenter de saillant en amont.

PONTS DE BATEAUX D'ÉQUIPAGE.

Les poutrelles dépassent les bateaux de $0^m,15$. — Longueur des travées, $6^m,00$. — Portée des poutrelles, $4^m,30$. — Voie du pont, $3^m,26$.

Représentant par L la largeur de la rivière, exprimée en mètres, ou la distance comprise entre les *madriers de champ des culées*, et par B le nombre de bateaux du pont, le tableau suivant donne les objets composant un pont construit

	par bateaux successifs	par parties. (*a*)	par portières. (*a*)
Bateaux	B ou $\frac{L-4^m,60}{6}$	B ou $\frac{L-4^m.60}{6}$	B ou $\frac{3L-9^m,80}{14}$
Poutrelles (*b*)	$7(B+1)$	$7(B+1)$	$14(B+1)$
Fausses poutrelles ou faux guindages (*c*)	≠	≠	$\frac{2(B+1)}{3}$
Madriers	$3L+2$ ou $18B+15,80$	$3L+2$ ou $18B+15,80$	$3L+2$ ou $14B+11,80$
Ancres	$\frac{3B}{4}$ ....(*d*)	$\frac{2(B-2)}{3}$ ...(e)	$\frac{2(B-2)}{3}$ ...(*e*)
Cordages d'ancres	$\frac{3B}{4}+4$	$\frac{2(B-2)}{3}+4$	$\frac{2(B-2)}{3}+4$
Amarres	$2B+2$	$2B+2$	$2B+2$
Comm. de poutrelles	$10(B+1)$	$10(B+1)$	$10(B+1)$
— de guindages	$4B+6$	$4B+6$	$2B+4$
— de billots	$4B+6$	$4B+6$	$2B+4$
Billots	$4B+6$	$4B+6$	$2B+4$
Colliers avec coins	≠	≠	$\frac{4(B+1)}{3}$
Corps-morts	2	2	2
Piquets de corps-m.	8	8	8
— d'amarrage	8	8	8
Clous de $0^m,12$	≠	≠	$2B+2$

(*a*) On suppose le pont composé d'un nombre entier de parties ou de portières et de 2 culées d'un bateau chacune. Suivant la largeur de la rivière, on ajoutera 1 bateau à 1 culée, ou retranchera 1 bateau à 1 partie ou portière, ou bien on diminuera une des portées.

(*b*) Dans chaque travée, 5 poutrelles supportent les madriers et 2 servent de guindages.

(*c*) Pour établir la réunion des portières entre elles et avec les culées.

(*d*) Ordinairement 1 pour 2 bateaux en amont et 1 pour 4 bateaux en aval.

(*e*) 2 pour chaque partie ou portière.

Quoiqu'on n'ait pas donné les détails de la construction du pont par parties, qui ne s'exécute que rarement, on a laissé subsister l'indication des objets nécessaires.

Pour la construction ou pour le repliement d'un pont de trente bateaux, on emploie 4 nacelles, équipées chacune de 5 rames, 2 gaffes et 1 ligne — 5 lignes — 17 rames à bateau et autant de gaffes — et, suivant les circonstances, des masses en bois, marteaux, haches, outils divers, leviers, pelles, pioches, dames.

Poids nécessaire pour immerger entièrement un bateau.......... 9200 kil.

— du bateau imbibé d'eau.......	800 k.	 1677
— d'une travée du tablier........	877	

Force du pont par bateaux successifs.......................... 7523 kil.

Résistance horizontale d'une poutrelle à $4^m,30$ de portée, 1607 kil. — des cinq poutrelles d'une travée, 8035 kil.

Un homme occupe $\frac{1}{7}$ de mètre carré; armé il pèse 80 kil., sans armes 65 kil. — Six personnes serrées peuvent se trouver sur un espace de 1 mètre carré, ce qui fait 390 kil. par mètre carré; c'est la plus grande charge qui puisse se trouver sur un pont.

Un cheval occupe 3 mètres en longueur, 1 mètre en largeur; il pèse 450 kil., avec son cavalier 588 kil.

Une pièce de 12, avec affût, coffre chargé et armemens, pèse environ 2150 kil. — une pièce de 8, 1800 kil. — une pièce de 24 sur son affût, 4250 kil.

Tirant d'eau des bateaux du pont.	Le pont non chargé................................	0,24 m.
	— chargé d'infant. sur 3 rangs serrés, tambour battant.	0,48
	Lors du passage d'une colonne de pièces de 12 à 6 chevaux...	0,43
	— d'une pièce de 24 à 8 chevaux............	0,48
	— d'une colonne de pièces de 24 à 6 chevaux..	0,56

Construction d'un pont par bateaux successifs. (Pl. XI.)

Réunir par espèces les objets nécessaires près de la première culée; les poutrelles empilées à gauche, les madriers à droite (en faisant face à la rive opposée); les bateaux amarrés à la rive en aval; deux nacelles amarrées à cent pas environ en amont, deux autres en aval, entre les bateaux et la culée; chaque bateau fourni de dix commandes de poutrelles mises en paquets et de deux amarres ou *traversières* fixées à ses poupées intérieures, le dernier ayant de plus deux *traversières* à ses poupées extérieures et un paquet de cinq commandes de poutrelles. (*Intérieur* désigne dans chaque bateau ou objet servant à la construction d'un pont les parties qui sont du côté de la rive du départ; *extérieur*, celles qui sont du côté de la rive opposée.)

Placer le corps-mort bien assis, de niveau, perpendiculaire à la direction du pont. Derrière et contre le corps-mort, mettre un madrier de champ, le dépassant d'une épaisseur de poutrelle, pour appuyer le bout des poutrelles de la culée; fixer le corps-mort par quatre piquets, deux contre sa face antérieure et deux derrière le madrier.

Planter deux piquets sur la rive, à trente pas environ en amont et en aval du corps-mort; y amarrer deux cordages d'ancre. ***Planter deux autres piquets***, pour amarrer les traversières du premier bateau, l'un à trois pas et demi en amont, l'autre à deux pas et demi en aval du corps-mort.

Amener les bateaux. Le premier est amené contre la rive à hauteur du corps-mort; deux hommes halent sur une ligne; deux autres, embarqués, se servent

de gaffes ou de rames. — Deux hommes, placés sur la rive, reçoivent les bouts des traversières; deux autres entrent dans le bateau, et reçoivent les cordages d'ancres. — Les hommes qui ont amené le bateau, le quittent pour en amener un autre, emportant la ligne et les rames ou gaffes. Tous les bateaux sont amenés successivement de la même manière, bord à bord et à hauteur du dernier bateau ponté.

Apporter les poutrelles. Dix hommes apportent les cinq poutrelles de culée, formant la première travée; ils les font avancer sur le premier bateau, et les abandonnent à cinq hommes, entrés dans le bateau pour les recevoir. — Ceux-ci les placent de manière que les bouts extérieurs dépassent le bateau de $0^m,15$, les entailles correspondant aux crochets de pontage, la face d'amont ou d'aval au-dessus des crochets; ils les assujettissent dans cette position en pesant dessus avec les deux mains. — Les hommes des poutrelles s'en servent pour pousser au large, jusqu'à ce que les bouts intérieurs correspondent au corps-mort. Cinq hommes placés au corps-mort les reçoivent, et les appuient contre le madrier de champ au-dessus des crochets. — Les poutrelles des autres travées sont apportées de même, et servent pour pousser au large les autres bateaux.

Fixer les traversières et les cordages d'ancres. Les hommes qui les tiennent, embrassent d'un tour les piquets ou les poupées, les font tendre en filant ou halant dessus, pendant qu'on pousse le bateau au large. Lorsqu'il est arrivé à sa position, ceux qui sont aux piquets, les embrassent d'un second tour et amarrent par deux demi-clefs; ceux qui sont dans le bateau, amarrent les cordages d'ancre aux poupées intérieures par le nœud de poupée. — Les mêmes hommes passent successivement de bateau en bateau, et agissent de la même manière.

Couvrir la première travée. On apporte les madriers et on couvre jusqu'à $0^m,50$ du premier bateau. — On amène le second bateau, qui reçoit le cordage de la première ancre d'amont, et donne ses deux traversières aux hommes qui sont passés dans le premier bateau pour les recevoir. — Lorsqu'il est placé, le cordage est fixé, comme ci-dessus, à sa poupée intérieure de l'avant, et les deux traversières aux poupées extérieures du premier bateau.

Accoupler et *brêler les poutrelles* (Pl. XI). Les hommes qui sont dans le premier bateau, et qui ont placé sur ce bateau les poutrelles de la première travée, reçoivent celles de la seconde et les passent aux hommes qui sont dans le second bateau. Ils placent les bouts intérieurs de ces poutrelles en amont ou en aval des premières, selon que celles-ci sont en aval ou en amont des crochets. — Lorsque les entailles des poutrelles des deux travées se correspondent, ils saisissent les commandes fixées aux crochets par leurs boucles, ils embrassent les poutrelles accouplées et les crochets correspondans de deux tours d'amont en aval dans les entailles; ils entourent deux fois les brins au-dessus du crochet, et terminent par un nœud simple gansé, dont le bout libre pend en amont. Le brêlage se fait d'abord sur le côté intérieur du bateau, ensuite sur le côté extérieur. — Les mêmes hommes passent dans le troisième bateau, et successivement dans les bateaux impairs.

Aussitôt que le premier bateau est placé, les cinq hommes qui sont au corps-mort brêlent les premières poutrelles sur le corps-mort, en les embrassant de trois tours, ainsi que les crochets. Les mêmes hommes passent dans le second bateau, reçoivent les poutrelles de la deuxième travée, font le brêlage sur le second bateau et passent successivement dans les bateaux pairs.

On couvre la seconde travée jusqu'à 0^{m},50 du second bateau. — Le troisième bateau et successivement tous les autres sont pontés comme le second. — Les poutrelles portant toujours sur quatre plats-bords et les dépassant de 0^{m},15, sont placées alternativement en amont et en aval des poutrelles précédentes.

Apporter les madriers et couvrir. Chaque madrier est apporté par deux hommes, qui le posent de champ sur les poutrelles en avant du dernier madrier posé; ils arrivent par la droite du pont et retournent par la gauche au dépôt des madriers. — Deux hommes ayant les pieds posés, l'un sur les deux poutrelles d'amont, l'autre sur les deux poutrelles d'aval, et faisant face à la première rive, couchent le madrier et le poussent avec force pour serrer les madriers précédens. — Les extrémités des madriers, bien alignées, doivent dépasser également les poutrelles extrêmes accouplées sur les bateaux.

Apporter et brêler les guindages. Aussitôt que l'on commence à ponter le troisième bateau, on place sur les madriers les guindages, qui forment une ligne continue de chaque côté du tablier, au-dessus des poutrelles extrêmes, accouplés de même au-dessus des bateaux, brêlés avec les poutrelles au milieu de la largeur des bateaux et de leurs intervalles. Pour brêler, on embrasse la poutrelle et le guindage par une commande dont les deux brins sont passés entre deux madriers, ramenés au-dessus du guindage, et entrelacés; on fait tendre la commande en tournant avec un billot, que l'on arrête avec une commande de billot, passée sous le guindage entre deux madriers, croisée sur le guindage par un nœud simple, et formant un nœud droit gansé sur le long bout du billot.

Égaliser les madriers. Deux hommes avec des masses en bois alignent exactement les madriers avant qu'ils ne soient assujettis par les guindages, en commençant par ceux qui couvrent les bateaux. Celui qui est en amont dirige l'opération, il indique à l'autre les madriers sur lesquels il doit frapper.

Deuxième culée. On embarque dans une nacelle les objets nécessaires et on l'établit comme la première. Lorsque le dernier bateau est placé, on se sert de la nacelle pour passer les poutrelles de la dernière travée.

On mouille les ancres d'amont, à chaque bateau, de deux en deux, trois en trois, quatre en quatre bateaux, selon la nature du courant. Chaque bateau devant recevoir un cordage d'ancre, au moment où on le pousse au large, le même cordage sert pour deux, trois ou quatre bateaux, et reste amarré au dernier bateau qui s'en est servi. Les *ancres d'aval* ont pour objet d'assurer le pont contre les vents. On n'ancre en aval que des bateaux ancrés aussi en amont.

Observations. S'il n'y a pas assez d'eau vers une culée ou dans un point quelconque, on place des chevalets.

Si la rivière est sujette à des crues un peu fortes, on construit les culées avec des chevalets à chapeau mobile.

On peut commencer le pont par les deux extrémités pour hâter la construction.

Les ponts ont ordinairement une coupure vers le thalweg. Elle est formée d'une portière, que l'on construit à part au-dessous du pont.

ORDRE DU TRAVAIL. 1.er détachement, environ 8 hommes, aux culées; placer les corps-morts, planter les piquets d'amarrage. — 2.e détachement, 12 hommes, partagés en 3 sections; mouiller les ancres; 1.re section, les ancres impaires, 2.e, les ancres paires d'amont; 3.e, les ancres d'aval. — 3.e détachement, 12 hommes; amener les bateaux; 3 sections qui se succèdent. — 4.e détache-

ment, 10 hommes; apporter successivement les 5 poutrelles de chaque travée. — 5.e détachement, 16 hommes: 2 hommes aux traversières, 2 autres aux cordages d'ancre, passent successivement de bateau en bateau; 5 hommes pour les bateaux impairs et 5 autres pour les bateaux pairs, reçoivent les poutrelles, aident à les faire avancer, brêlent les poutrelles; 2 hommes couvrent. — 6.e détachement, 36 hommes; apporter les madriers. — 7.e détachement, 10 hommes: 4 apportent les guindages, 4 les brêlent, 2 égalisent les madriers. — Ajoutez aux détachemens, suivant leur force et leurs fonctions, des officiers et des sous-officiers.

Le temps nécessaire à la construction peut être réduit à 3 minutes $\frac{1}{2}$ par bateau ou 1 heure pour 100 mètres de pont.

Repliement par bateaux successifs.

Placer une nacelle sous les poutrelles de la première culée du côté de la rive que l'on abandonne. — Débrêler et enlever les guindages. — Détacher les traversières de la culée et les jeter dans le premier bateau. — Découvrir les poutrelles et emporter les madriers. — Détacher les commandes de poutrelles sur le corps-mort et sur le premier bateau, soulever les poutrelles pour qu'on puisse les saisir et les tirer sur le tablier. Emporter les poutrelles. — Aussitôt que les cordages ont été détachés, arracher les piquets d'amarrage et autres, charger le corps-mort, le madrier de champ et les piquets dans la nacelle et les porter sur l'autre rive. — Découvrir, débrêler sur le second bateau les poutrelles de la deuxième travée, les emporter lorsque le premier bateau est ramené. — Ramener le premier bateau contre le second en tirant sur ses traversières et en filant du cordage d'ancre. — Emmener le premier bateau et le conduire à la ligne au dépôt. Continuer de même pour les autres bateaux. — Relever les cordages amarrés à la rive et successivement les ancres d'amont et d'aval.

Si la force du courant l'exige, après avoir démarré le cordage d'un bateau ramené, on le passe au bateau suivant et successivement de bateau en bateau, jusqu'à ce qu'on arrive à un autre bateau ancré en amont.

ORDRE DU TRAVAIL. 1.er détachement, environ 6 hommes, aux culées. — 2.e détachement, 6 hommes; débrêler les guindages et les emporter. — 3.e détachement, 36 hommes; enlever les madriers. — 4.e détachement, 11 hommes; découvrir, débrêler les poutrelles, agir aux traversières, démarrer les cordages d'ancre. — 5.e détachement, 10 hommes; enlever les poutrelles. — 6.e détachement, 12 hommes; lever les ancres. — 7.e détachement, 12 hommes; emmener les bateaux.

Construction d'un pont par portières.

La première culée étant établie, et son bateau étant ponté, on embarque dans un bateau tout ce qui est nécessaire pour la seconde. — Celle-ci, qui a son bateau comme la première, n'est établie que lorsque la dernière portière est placée; on règle l'emplacement du corps-mort de manière à avoir entre le madrier de champ et la dernière portière une distance égale à la longueur des poutrelles de culée.

Les portières sont ordinairement formées de trois bateaux, elles peuvent n'en avoir que deux. — Elles se construisent séparément près de la rive en aval du pont. — Les amarres sont placées en *croisière*, allant d'une poupée de l'avant

d'un bateau à une poupée de l'arrière du bateau voisin. — Les poutrelles sur les bateaux de culée et sur les 1.er et 3.e bateaux de chaque portière ne sont pas jumelées; elles sont placées au-dessus des crochets de pontage, brêlées avec trois tours de commandes. Sur le 2.e bateau, elles sont jumelées, celles de la 2.e travée en aval ou en amont de celles de la 1.re, suivant que la portière est paire ou impaire. — Les madriers extrêmes des culées et des portières sont cloués sur les 1.re, 3.e et 5.e poutrelles, arrasant exactement l'extrémité des poutrelles. — Les guindages sont placés comme à l'ordinaire, brêlés au milieu du 2.e bateau et de l'intervalle entre les bateaux. — On met des colliers de guindage entre les 2.e et 3.e madriers de chaque côté des portières et à l'extrémité des culées, et des faux guindages au-dessus des guindages, arrasant l'extrémité de ceux-ci, sur la 1.re culée et sur la 2.e travée de chaque portière. Les colliers embrassent les guindages et les poutrelles extrêmes sur la 1.re travée de chaque portière et sur la 2.e culée; ils embrassent de plus les faux guindages sur les 2.e travées et sur la 1.re culée; ils sont serrés avec leurs coins. Les faux guindages sont destinés à établir la liaison avec la portière suivante. — Chaque portière est de plus munie de deux traversières fixées aux poupées du bord intérieur.

Chaque portière est amenée par 6 hommes, 3 halant sur une ligne attachée à la poupée intérieure du 2.e bateau, les 3 autres se servant de rames ou gaffes. — Arrivée près de la place qu'elle doit occuper, elle reçoit un cordage d'ancre d'amont, qui a été mouillé d'avance et sur lequel elle se remonte à hauteur. — Les traversières sont amarrées aux poupées extérieures du 3.e bateau de la portière précédente. — On ôte les coins des colliers; on les ouvre, et on fait avancer les faux guindages de manière que leur milieu corresponde à la jonction des portières. On referme les colliers et on resserre les coins sur les faux guindages à coups de masse; chaque collier embrasse alors la poutrelle extrême, le guindage et le faux guindage. — Le 2.e bateau de chaque portière est ancré en amont et en aval. Si le courant est fort, on mouille deux ancres en amont.

Pour ouvrir une portière, il faut: 1 ligne, 4 masses pour desserrer les coins, 2 rames pour gouverner. — On descend la portière, en filant du cordage d'ancre d'amont et en halant sur le cordage d'ancre d'aval. — La ligne est attachée à la poupée extrême de l'avant de la portière, du côté de la portière voisine derrière laquelle on veut la remonter.

La portière peut servir pour passer des troupes; elle peut porter 100 hommes ou une pièce de campagne avec ses servans. Les hommes ne doivent pas se rassembler au centre. La portière est conduite par 8 rameurs et 3 pilotes.

La construction par portières est préférable, quand on a à craindre l'arrivée d'un grand nombre de corps flottans.

Ordre du travail.

1.er détachement, environ 12 hommes; aux culées. — 2.e détachement, 24 hommes; construire les 5.e, 6.e, 7.e, 8.e, 9.e et 10.e portières. — 3.e, 16 hommes; mouiller les ancres. — 4.e, 24 hommes; construire les 1.re et 2.e portières; amener toutes les portières. — 5.e, 24 hommes; construire les 3.e et 4.e portières; assembler les portières; fixer les cordages d'ancre, les traversières et les faux guindages.

Repliement d'un pont par portières.

Ordre de travail. 1.er détachement, environ 12 hommes; aux culées. — 2.e, 8 hommes; ôter les faux guindages; démarrer les cordages d'ancres et les traversières. — 3.e, 20 hommes; lever les ancres. — 4.e, 24 hommes; emmener les portières.

Quart de conversion.

Pour replier un pont par conversion, on tend avec des palans en avant des poupées, deux cinquenelles solidement fixées sur la rive de départ à des points d'amarrage. — On fixe ces cordages aux poupées avec des commandes par des nœuds en patte d'oie, les demi-clefs du côté du pivot. — On détache le bout des cinquenelles et on l'amarre fortement au dernier bateau. — On enlève le palan de la cinquenelle d'amont, et on lui fait faire un tour sur un pieu planté à 6 mètres environ en amont du pont. — La cinquenelle d'aval est solidement fixée à un pieu dans la direction des poupées.

On replie la culée du pivot sur la rive et la culée opposée sur le pont. — On attache des bouées à tous les cordages d'ancres; on alonge ceux d'amont; on jette à l'eau ceux d'aval.

On laisse descendre le pont sur ses cordages d'ancre d'amont, qu'on fait mouliner sur les poupées jusqu'à ce que la conversion soit achevée. — On dirige la conversion de manière que le pont reste en ligne droite et pivote autour du pieu d'aval. — On file doucement de la cinquenelle d'amont.

Après la conversion les nacelles vont lever les ancres, dont les bouées font retrouver les cordages.

On peut aussi jeter un pont par conversion, lorsque le courant est faible. — Le pont est construit d'avance par bateaux successifs, le long de la première rive; les guindages des travées extrêmes ne sont pas brêlés. — Les deux cinquenelles sont tendues sur l'avant et l'arrière des bateaux et amarrées à deux pieux plantés à l'emplacement de la première culée. — On retient l'aile marchante par une longue ligne fixée au dernier bateau, et qu'on fait filer sur un piquet planté à hauteur de ce bateau. — On agit sur les palans des cinquenelles, pour mettre le premier bateau à une distance convenable de la rive. — Les ancres d'amont sont disposées sur les bateaux du pont et mouillées à mesure que la conversion s'effectue; on retient le mouvement avec les cordages d'ancres. — Avec des gaffes on empêche l'aile du pivot de toucher la rive. — La conversion étant achevée, on établit les culées, etc.

PONTS DE BATEAUX DU COMMERCE.

Les trois constructions qui précèdent peuvent être exécutées avec des bateaux du commerce.

Les poutrelles sont jumelées par deux clameaux à une face, placés à $0^m,5$ environ des extrémités des poutrelles et inclinés l'un vers l'autre. — Elles sont fixées aux corps-morts et aux bateaux par des clameaux à deux faces. Ces clameaux sont enfoncés dans le bordage en dehors du bateau et dans une face latérale des poutrelles; tous en amont ou en aval, selon que les poutrelles de la travée suivante devront être en aval ou en amont. — Lorsqu'on replie le pont, on lève les clameaux à deux faces avec une pince en fer, et les clameaux à une face avec des pioches.

Lorsque les bateaux sont inégaux, on les range sous le pont par ordre de grandeur, pour éviter les ressauts. — Si les bordages sont trop faibles ou trop évasés, on les réunit par des traverses entaillées, sur lesquelles on établit un ou plusieurs chapeaux. Si les bordages sont trop bas, on construit un chevalet dans le bateau ; les poutrelles portent sur le chapeau et le débordent de $0^m,30$. — Si l'on a de longs bateaux, mais en trop petit nombre, on peut, au milieu de leur longueur, fixer solidement deux diaphragmes peu éloignés, et les scier ensuite.

On augmente la portée des poutrelles, en ne les faisant porter que sur trois plats-bords. Dans ce cas les poutrelles de culée portent sur les deux plats-bords du premier bateau ; les poutrelles impaires de la seconde travée portent sur un plat-bord du premier bateau et sur les deux plats-bords du second ; les poutrelles paires sur les deux plats-bords du premier bateau, et sur un seulement du second ; de même pour les autres travées. — Pour avoir des portées encore plus grandes, on ne fait poser les poutrelles que sur un plat-bord de chaque bateau ; on relie alors les poutrelles des travées par de fausses poutrelles. Cette construction exige des bateaux très-forts.

Quand les poutrelles ont un fort équarrissage, on pousse les bateaux au large avec trois poutrelles seulement portant sur des rouleaux. On place les autres poutrelles à l'aide de rouleaux posés sur les premières quand le bateau est placé.

PONTS DE RADEAUX.

Force des radeaux d'arbres.

V est le volume d'un arbre, L la longueur, R et r les rayons des extrémités, P le poids du mètre cube du bois, π ou le rapport de la circonférence au diamètre $= 3,1415926$, $V = \frac{\pi}{3} L (R^2 + r^2 + Rr)$ ou, par approximation, $V = \frac{\pi}{4} L (R + r)^2$.

C étant la circonférence du milieu de l'arbre, on a aussi $V = 0,0795\ C^2 L$ (0,0795 est la surface du cercle dont la circonférence $= 1$).

La charge nécessaire pour submerger l'arbre $= V$ (1000 kil. — P).

La distance du centre de gravité de l'arbre à son gros bout

$$= \frac{L}{4}\left(\frac{(R+r)^2 + 2r^2}{(R+r)^2 - Rr}\right).$$

Soient A le poids d'une travée du tablier, B le poids du plus lourd fardeau qui chargera chaque radeau en passant sur le pont, x le nombre d'arbres de chaque radeau, on doit avoir $x = \frac{A + B}{V\ (1000 \text{ kil.} - P)}$.

Pour avoir promptement le poids capable de submerger un arbre du volume V, on prend un volume v de ce bois, on le met à l'eau et on cherche le poids p qui l'enfonce entièrement ; le poids cherché est $\frac{V}{v} p$. On fait l'expérience sur du bois pris au petit bout et sur du bois pris au gros bout, et on prend une moyenne.

Pour connaître sans calculs le centre de gravité du radeau, on charge l'ar-

rière de quelques hommes et on les fait marcher jusqu'à ce que l'avant commence à baisser.

Il faut toujours établir le radeau avec excès de résistance, parce que les bois augmentent de poids avec la durée de l'immersion. — Dans l'évaluation du poids de l'arbre il faut observer que les bois vieux sont plus légers, mais s'imbibent davantage, et qu'au temps de la sève les bois sont plus lourds.

Construction des radeaux d'arbres et des ponts.

Les radeaux se construisent à l'eau. Si on les établit à terre, ils tendent à se désunir lorsqu'on les met à l'eau, chaque pièce cherchant à prendre sa position d'équilibre dans le fluide.

Ils présentent sur leur axe en amont une pointe dont les côtés sont inclinés à 45°, et en aval un rentrant. — On coupe en sifflet le bout des arbres du côté d'amont, et on place le bec du sifflet en dessus. — Les arbres sont jointifs, leurs gros bouts sont placés alternativement en amont et en aval. — Ils sont réunis par deux ou quatre traverses, suivant la longueur du radeau. On met de plus deux madriers aux extrémités, une petite traverse vers la tête, une traverse porte-gouvernail à l'arrière, une poupée contre le milieu du madrier de la tête. — On fixe les traverses aux arbres avec des harts, des chevilles, ou, ce qui est plus expéditif, avec de longs clous ou *broches*. Les harts forment bride en dessus des traverses; leurs bouts sont retenus par des chevilles chassées dans des trous de tarière, percés dans les arbres de chaque côté des traverses. Si les traverses sont fixées aux arbres par des chevilles ou des broches, les trous des traverses sont disposés en quinconce. On commence par assembler avec les traverses l'arbre du milieu et les deux extrêmes. — Les traverses doivent être placées de manière que le centre du tablier corresponde au milieu de la distance qui les sépare, et se trouve un peu en arrière du centre de gravité du radeau, afin que l'avant soit un peu moins chargé que l'arrière. — On place sur les traverses dans la longueur du radeau trois supports de poutrelles, dont un passant par le centre de gravité, les deux autres sur les arbres extrêmes; on les fixe avec des clameaux à deux faces ou des chevilles. — Si les arbres ont des diamètres différens, on entaille les plus gros aux points où posent les traverses, et on met des cales sur les plus faibles, afin qu'elles posent sur tous les arbres.

Il faut que les radeaux soient au moins de 12 mètres de longueur, pour avoir assez de stabilité. Si les arbres n'ont pas cette dimension, on les ente bout à bout sur 2 de longueur avec des clameaux, des harts, des chevilles, etc. Tous les gros bouts se trouvent alors vers le milieu de la longueur du radeau.

Arbres de 14 mètres; diamètres aux deux bouts, $0^m,38$ *et* $0^m,27$.

Pour chaque radeau. 13 arbres. — 2 traverses : équarr. $0^m,215$ sur $0^m,16$. — 3 supports : long. $4^m,20$, larg. $0^m,16$, haut. $0^m,325$. — 2 madriers : larg. $0^m,33$, épaiss. $0^m,054$. — 1 poupée : haut. totale $0^m,70$, du tenon $0^m,20$; diamètre en haut $0^m,16$, en bas $0^m,135$. — 1 petite traverse de la tête du radeau, fixée sur 3 arbres : larg. $0^m,16$, épaiss. $0^m,054$. — 1 porte-gouvernail : 1 semelle, long. $1^m,60$, larg. $0^m,215$, haut. $0^m,16$; 2 montans, haut. totale $0^m,80$, des tenons $0^m,14$, larg. dans le sens de la longueur de la semelle $0^m,08$, épaiss. $0^m,054$. Les montans entrent de leur épaisseur dans deux entailles faites derrière la semelle. Intervalle entre les montans, $0^m,165$. — 36 clous de $0^m,12$: 31 pour

les madriers, 3 pour la petite traverse, 2 pour les montans du porte-gouvernail. — 26 broches en fer de $0^m,325$ pour les traverses. — 12 clameaux à deux faces, pour fixer les supports sur les traverses. — 4 clameaux à une face, pour fixer le porte-gouvernail sur la queue du radeau.

Pour le tablier, par travée : 7 poutrelles, dont 2 pour guindages ; long. $11^m,50$, équarriss. $0^m,16$. — $31\frac{1}{2}$ madriers ordinaires. — La longueur des travées est de $10^m,50$.

Il faut en outre les objets nécessaires pour deux culées.

	m. cubes.
Volume des 13 arbres, des 2 traverses et des 2 madriers d'un radeau.	15,527
— des 3 supports, des 7 poutrelles et des $31\frac{1}{2}$ madriers d'une pontée.	5,099
Les 15,527 m. c. (à 570 kil. le mètre c.) peuvent supporter.......	6676 k.
Les 5,099 m. c. *idem* pèsent.................	2396
Force du pont......	4280 k.

Arbres de 10 mètres ; diamètre des deux bouts, $0^m,34$ *et* $0^m,26$.

Pour chaque radeau : 22 arbres, accouplés l'un derrière l'autre par les gros bouts. — 4 traverses. — 3 supports ; celui du milieu de $4^m,50$, les 2 extrêmes de $10^m,60$, pour qu'ils puissent porter sur les 4 traverses à la fois, et assurer la liaison des deux parties du radeau. — 2 madriers. — 1 poupée. — 1 petite traverse. — 1 porte-gouvernail. — 32 clous. — 26 clameaux à une face, dont 22 pour accoupler les arbres. — 16 clameaux à deux faces.

Pour le tablier : 7 poutrelles et 27 madriers par travée. — Longueur des travées, 9 mètres.

	m. cubes.
Volume des 22 arbres, des 2 madriers et des 4 traverses d'un radeau.	16,143
— des 3 supports, des 7 poutrelles et des 27 madriers d'une pontée.	5,153
Les 16,143 m. c. (à 570 kil. le mètre c.) peuvent supporter.........	6941 k.
Les 5,153 m. c. *idem* pèsent..................	2422
Force du pont......	4519 k.

Les manœuvres pour l'établissement des ponts de radeaux sont à peu près les mêmes que pour les ponts de bateaux.

Les radeaux sont amenés comme les bateaux. Cinq hommes sur un radeau le dirigent avec un gouvernail et quatre gaffes ; d'autres halent sur une forte ligne. Chaque radeau est ancré en amont. Aussitôt qu'il est arrivé derrière le dernier radeau ponté, il reçoit le cordage de l'ancre, sur lequel les haleurs agissent pour l'amener à sa hauteur, et qui est ensuite amarré à la poupée. — Les poutrelles de deux travées contiguës se croisent sur le support du milieu du radeau et le dépassent d'environ $0^m,30$; elles sont jumelées entre elles avec des clameaux à une face et fixées aux supports avec des clameaux à deux faces. Les guindages sont fixés avec des commandes. — On éloigne les radeaux, les uns des autres, autant que peuvent le permettre la longueur et la force des poutrelles. On place des traversières, qu'on ôte quand le pont est fini. — Si le pont doit avoir une portière, on l'établit sur deux radeaux ; quelquefois sur deux bateaux légers, pour qu'elle soit plus mobile. Il convient que l'ouverture soit d'autant plus grande que le courant est plus rapide.

La construction d'un pont de radeaux par portières présente de graves inconvéniens, à cause du trop grand rapprochement des radeaux.

Ponts de radeaux de tonneaux.

D'après la capacité des touneaux on calcule le nombre nécessaire pour chaque radeau, de manière que le pont ait à peu près la même force que le pont de radeaux d'arbres.

On fait un châssis de quatre supports parallèles d'environ 8 mètres de longueur, reliés entre eux par quatre traverses de $2^m,50$. Ces dimensions peuvent varier avec le nombre et la grandeur des tonneaux. — On place les files de tonneaux dans les deux cases extrêmes, les bondes en dessus. — Si le châssis n'avait que deux supports, embrassant deux files de tonneaux juxta-posées, le roulis serait dangereux.

Ces radeaux se pontent comme les radeaux ordinaires. — On fait porter les poutrelles sur tous les supports d'un châssis et sur deux supports seulement du châssis suivant, ou sur tous les supports des deux châssis, si leur longueur le permet.

Si les tonneaux sont petits, on en forme deux rangs dans chaque case extrême. — On enlève un madrier pour vider les tonneaux, lorsqu'il en est besoin. — On peut employer d'autres dispositions analogues et remplacer les tonneaux par d'autres corps creux. — Ces sortes de ponts ne doivent s'établir que sur des rivières étroites et peu rapides.

PONTS DE CHEVALETS.

Objets composant un pont de chevalets. C est le nombre des chevalets, L la largeur de la rivière exprimée en mètres.

Poutrelles, y compris les guindages, 7 $(C + 1)$. — Madriers, 3 L ou 12 $(C+1)$. — Corps-morts, 2. — Commandes de guindages, 4 $C + 6$. — Même nombre de commandes de billots, et de billots. — Clameaux à une face, 10 C; à deux faces, 5 $C + 20$. — Piquets de corps-morts, 8.

La longueur des travées est ordinairement de 4 mètres; elle ne doit pas être portée à plus de 5 mètres.

Si la rivière est peu profonde, les chevalets sont posés par des hommes qui entrent dans l'eau. — Dans le cas contraire on attache chaque chevalet sur deux longues poutrelles de manœuvre, reposant sur un rouleau en arrière du corps-mort, ou sur les chevalets déjà pontés, et on le fait arriver à sa place en agissant sur les poutrelles. — On peut aussi s'aider d'une nacelle. — Enfin, dans les courans rapides, on peut placer les chevalets au moyen de deux nacelles, réunies à l'avant et à l'arrière par deux poutrelles, lesquelles apportent le chevalet et se mettent à l'ancre à l'endroit où il doit être posé. — Il faut s'assurer par tous les moyens possibles que les pieds du chevalet portent bien sur le fond. On cloue des bouts de madriers sous les pieds, lorsque le fond est vaseux.

Les poutrelles dépassent les chapeaux de $0^m,33$ environ, elles sont clameaudées entre elles et sur les corps-morts ou les chapeaux avec des clameaux à une ou à deux faces.

PONTS VOLANS.

Un pont volant est en général un corps flottant retenu par un cordage, qui l'empêche de dériver et que l'on fait passer d'une rive à l'autre, en présentant obliquement les côtés au courant. On s'en sert sur les rivières rapides, lorsque le passage ne doit pas être continu.

Il est ordinairement composé de deux bateaux longs, étroits et profonds, dont les côtés se rapprochent de la verticale, dont le fond est très-peu relevé aux becs, et qu'on réunit comme pour une portière, en les éloignant le plus possible l'un de l'autre. Ces conditions ont pour objet de favoriser l'action du courant sur les côtés des bateaux.

Le câble a pour longueur une fois et demie la largeur de la rivière. L'ancre qui le retient est mouillée au milieu de la rivière, si le courant y passe, ou plus près de la rive dont le courant s'éloigne. Quelquefois le câble est amarré sur une rive, alors il faut lui donner plus de longueur. — Il est supporté par des fourches placées dans des nacelles longues, étroites, peu élevées et autant que possible pontées. Elles sont espacées de manière que la courbure que prend le câble entre deux nacelles, rase la surface de l'eau. La plus rapprochée de l'ancre doit être la plus forte. Chaque nacelle porte sur l'avant ou l'arrière une bride, qui se rattache au câble et que l'on alonge ou que l'on raccourcit, pour lui permettre de s'incliner convenablement pendant le passage. — Le câble est élevé au-dessus du pont au moyen d'une potence établie sur le tablier, vers le tiers de la longueur des bateaux à partir de l'avant, et se manœuvre avec un cabestan placé également sur le tablier vers l'arrière.

La potence est formée de deux montans dressés sur le milieu de la largeur des bateaux et liés par deux traverses, entre lesquelles se meut le *chat*, pièce cylindrique percée d'un trou pour le passage du câble et garnie aux deux bouts de roulettes qui glissent dans des rainures creusées dans les traverses; le tout convenablement soutenu par des haubans, des arcs-boutans, etc. L'élévation du chat varie entre 4 et 10 mètres, suivant la grandeur du pont et d'après la condition que le câble n'empêche pas la circulation sur le pont.

Le cabestan sert à remonter et à descendre le pont sur son câble. On peut le remplacer par un vindas dont le treuil soit disposé perpendiculairement au câble.

Les poutrelles sont fixées aux bordages par des brides en fer, et les madriers cloués sur les poutrelles.

On établit des culées au moyen de bateaux ou de chevalets.

Lorsque le point d'amarrage est sur une rive, le pont y revient facilement, mais il s'en éloigne difficilement; c'est pourquoi on manœuvre quelquefois le pont avec deux cordages amarrés chacun sur une rive. — Quand la rivière est très-large, on établit au milieu une portière solidement ancrée et l'on fait deux ponts volans.

Pont volant construit avec des objets de l'équipage de pont de bateaux.

Pour la construction du pont. 6 bateaux. — 33 poutrelles. — 10 fausses poutrelles. — 72 madriers. — 6 billots. — 10 amarres. — 88 commandes de poutrelles, 8 de guindages, 6 de billots. — 30 clous de $0^m,12$.

Pour établir le pont. Nacelles pour soutenir le câble d'ancre, ayant chacune: un sabot destiné à recevoir le pied de la fourche, cloué sur les semelles de deux courbes; un bout de madrier percé à son milieu d'un trou pour la fourche, cloué en travers sur les plats-bords, vers la naissance de l'avant-bec; une fourche ou mât, de $1^m,3$ de hauteur; une bride, commande de poutrelle, attachée d'un bout au nez de l'avant, de l'autre au câble; une commande de billot, pour attacher le câble à la fourche. — Un cordage d'ancre ou câble,

avec deux ancres fixées, l'une à l'extrémité du câble, l'autre à $5^m,0$ de l'extrémité. — Une bride, amarre fixée par ses bouts aux poupées des bateaux d'amont, et une commande de guindage pour fixer le milieu de la bride au câble. — Deux culées comme pour un pont par portières, sans fausses poutrelles ni colliers. — Deux chevalets à chapeau mobile, dans les bateaux de ces culées.

Construction du pont. Assembler les bateaux trois par trois; on en met deux l'un derrière l'autre, se touchant par le nez de l'arrière; on les attache avec deux amarres embrassant plusieurs fois les poupées de derrière; on place le 3.e bateau intérieurement contre les deux accouplés, l'avant-bec en amont, le crochet du milieu à hauteur de la poupée de derrière du bateau d'avant; on l'amarre aux triugles des deux premiers, avec une amarre à l'avant et une commande de guindage à l'arrière. — Placer ces assemblages de trois bateaux à côté l'un de l'autre, les bateaux intérieurs bord à bord.

Placer 6 poutrelles au-dessus des crochets extrêmes et du milieu des bateaux extérieurs, dépassant de $0^m,15$ les bateaux les plus éloignés de la rive, sur lesquels on les brêle par trois tours de commande. — Pousser ces bateaux au large jusqu'à ce que l'autre bout des poutrelles soit à $0^m,15$ des bateaux les plus près de la rive. — Brêler de même les poutrelles sur ces bateaux. — Poser transversalement sur chacun des deux bateaux intérieurs une fausse poutrelle, correspondant à la jonction des bateaux extérieurs, et la brêler aux triugles.

Placer sur les poutrelles transversales, dans le sens de la longueur des bateaux, quatre files de poutrelles équidistantes, la face intérieure des deux extrêmes à $0^m,70$ environ des plats-bords extérieurs des bateaux accouplés. — Chaque file formée de deux fausses poutrelles, dépassant de $0^m,1$ les deux poutrelles transversales extrêmes, et de deux poutrelles qui croisent d'environ $1^m,50$ les fausses poutrelles. — Brêler les files sur les poutrelles et fausses poutrelles transversales par trois tours de commandes.

Poser 15 poutrelles en travers sur les files : celle du milieu à la jonction des bateaux; 2 accouplées à une distance égale à la moitié de la longueur des madriers, en amont, distance comptée d'axe en axe; 2 accouplées de même en aval; 2 partageant les distances ci-dessus, l'une en aval, l'autre en amont; les 2 extrêmes un peu en dedans des poutrelles inférieures extrêmes, appuyées contre les commandes qui brêlent les files de poutrelles; 3 en amont et 3 en aval, également espacées entre la poutrelle extrême et les poutrelles accouplées. — Brêler ces poutrelles sur la file extérieure de chaque côté, par trois tours de commande, les deux brêlages d'une même poutrelle en sens contraire.

Couvrir, en mettant les madriers sur trois de longueur, leurs bouts correspondant exactement aux jonctions des poutrelles accouplées. — Clouer les madriers extérieurs sur les poutrelles.

Mettre 2 guindages sur les madriers au-dessus des poutrelles supérieures extrêmes, les brêler au milieu et à deux largeurs de madriers des extrémités.

Placer 2 poutrelles, l'une sur l'autre, derrière et contre les poupées d'amont, les attacher aux poupées extrêmes avec des commandes.

Amarrer le cordage d'ancre ou câble au milieu de la longueur du tablier, en embrassant avec ce cordage les poutrelles supérieure et inférieure et le guindage de l'extrémité d'amont.

Fixer le milieu d'une amarre au câble avec une commande de guindage,

et les bouts de cette amarre aux poupées intérieures de l'avant de chaque bateau d'amont. Cette bride maintient le câble sur les poutrelles placées derrière les poupées.

On gouverne le pont avec deux rames à bateaux, et, s'il est nécessaire, on en place deux autres aux nez d'amont. — On place une ancre avec son cordage sur l'avant d'un bateau d'amont, en cas d'accident.

36 hommes construisent le pont en 1 heure environ. — Le pont peut passer 250 hommes d'infanterie avec armes et bagages, ou 2 pièces d'artillerie de campagne avec leurs canonniers et 12 chevaux d'attelage; on fait descendre 4 hommes dans chaque avant-bec d'amont et 6 dans chaque avant-bec d'aval.

Si l'on n'a que cinq bateaux, on place celui du milieu à égale distance des deux couples; alors le pont peut passer 200 hommes.

Si le manque de nacelles, ou *quelque autre cause*, *oblige à établir une potence*, il faut alors : 1 poutrelle de 8^{m},0 pour la traverse. — 2 poutrelles de 6^{m},30 pour les montans. — 4 taquets faits avec des morceaux de madriers. — 12 clous. — 2 sabots ou bouts de madriers. — 2 amarres pour haubans. — 6 commandes de poutrelles et 4 de billots. — 4 billots. — 1 pied de chevalet à chapeau mobile.

Placer sur le fond de chaque bateau d'amont, au milieu de la longueur, un sabot, la mortaise correspondant à la face d'aval de la poutrelle du milieu. — Clouer 2 taquets à la traverse à 0^{m},94 de ses extrémités, et 1 taquet à chaque montant à 0^{m},80 de l'un de ses bouts. — Fixer les montans à la traverse avec 2 commandes de poutrelles; les montans en dedans des taquets de la traverse; le dessous de la traverse appuyé sur les taquets des montans. — Attacher de chaque côté, par un nœud de batelier, embrassant la traverse et le montant, une amarre pour servir de haubans. — Dresser la potence. — Engager dans les sabots les montans qui se trouvent maintenus, en avant par la 2.e poutrelle de dessous, sur le côté et en dehors par la file de poutrelles extérieures, en arrière par la 3.e poutrelle du tablier. — Fixer les montans aux poutrelles par des commandes. — Amarrer les haubans aux anneaux extérieurs des bateaux; les tendre avec des billots. — Placer le pied de chevalet près du guindage d'arrière, l'y fixer avec des commandes aux poutrelles du tablier. — Faire passer le câble sur l'entretoise; l'arrêter au milieu de la largeur du tablier, en embrassant avec ce cordage les poutre[illegible]es supérieure et inférieure et le guindage de l'extrémité d'aval.

TRAILLE ET BAC.

La *traille* est une portière de deux ou six bateaux, retenue par un c[illegible] le tendu d'une rive à l'autre, et se mouvant à l'aide d'une *bride* et d'un m[illegible] le *de traille* (deux poulies et deux boulons).

Une des poulies du moufle roule sur le câble, la *bride*, formée d'un cor[illegible]ge d'ancre, est passée dans l'autre poulie et ses deux bouts sont fixés aux [illegible] x côtés de l'avant de la portière.

Pour passer, on incline les faces de la portière par rapport au cour[illegible], au moyen des gouvernails.

Les trailles ne s'établissent que sur des rivières rapides et d'une la[illegible] r moyenne. Il faut que leur câble soit fortement tendu et qu'il ne plong[illegible] s dans l'eau. Si les rives ne sont pas assez élevées, on dresse deux po[illegible] t

portant à leur extrémité supérieure une poulie sur laquelle passe le câble, que l'on tend avec le palan ou le cabestan, etc.

Lorsque, au lieu d'un moufle de traille, on n'a qu'une simple poulie, on fixe à son crochet un cordage, que l'on amarre alternativement à l'un des côtés de l'avant de la portière, suivant l'inclinaison qu'elle doit prendre pour passer.

Si l'on emploie les bateaux de l'équipage, il faut pour une portière de deux bateaux : 7 poutrelles, dont 2 pour guindages — 24 madriers — 6 billots — 6 amarres — 20 commandes de poutrelles, 6 de guindages, 6 de billots — 10 clous de 0^m,12 — 2 rames pour gouverner — 1 ancre et son cordage, en cas de besoin.

La portière de 6 bateaux se construit comme le pont-volant.

Deux chapeaux de chevalets à chapeau mobile, à défaut d'autres pièces de bois, forment les poteaux, soutenus par huit amarres servant de haubans. — Deux chevilles à la romaine servent d'axes aux poulies des poteaux. — Le câble est une cinqueuelle ou un cordage d'ancre. — On établit deux culées, comme pour les ponts par portières.

Le *bac* est un bateau rectangulaire ayant peu de profondeur, le fond relevé aux becs offrant deux pentes commodes pour l'embarquement des chevaux et des voitures. — On le fait passer en balant sur un câble tendu d'une rive à l'autre. — On ne peut l'établir que sur une rivière d'un faible courant. Le cordage est peu élevé au-dessus de l'eau, et peut même plonger. Le bac présente en amont, vers les angles, deux montans, ouverts dans le haut pour recevoir le câble, avec des poulies ou cylindres mobiles pour diminuer le frottement. — Il n'y a pas de culée.

PONTS DE PILOTIS.

Les pilots ont ordinairement de 6 à 7 mètres de longueur et 0^m,33 de diamètre. Si le fond l'exige, on garnit la pointe d'un sabot en fer à trois branches, de 0^m,50 de longueur; on enfonce les pilots de 3 mètres sous les eaux avec la sonnette.

Une palée est composée de deux ou d'un plus grand nombre de pilots coupés à même hauteur, coiffés par un chapeau, qu'on fixe par des clameaux ou des broches, ou qu'on assemble à tenons et mortaises, si on en a le temps. — Sur les chapeaux on place les longerons ou poutrelles, qu'on recouvre de madriers cloués. — Selon les circonstances, on renforce le pont par des pilotis avancés, des moises horizontales et en écharpe, des blocs de pierre au pied des pilots, etc.

Ces ponts s'établissent sur les derrières de l'armée, pour rendre disponible les équipages de bateaux. Ils sont ordinairement construits par les sapeurs du génie.

PONTS DE CORDAGES.

Ces ponts s'établissent sur des ravins, des torrens, des rivières étroites dont les bords sont très-escarpés. On les construit d'après les mêmes principes que les ponts suspendus.

Parties principales *d'un pont de cordages construit avec les objets appartenant à l'équipage de ponts.*

1.° *Deux faisceaux de cordages* tendus d'une rive à l'autre horizontalement.

2.° *Deux potences*, une sur chaque rive, composée de : 1 sole — 2 semelles — 2 montans soutenus par des arcs-boutans, assemblés à leur partie supérieure

par deux *moises* horizontales, et portant, au-dessus des moises, chacun deux *poulies* sur un axe horizontal; composés chacun de trois pièces; les poulies entre les deux pièces extérieures.

3.° *La carcasse du tablier*, formée de deux cinquenelles doublées, qui passent sur les poulies des potences, et auxquelles sont attachées des ordonnées qui soutiennent des poutrelles ou traverses et un châssis placé au milieu de la longueur du pont; les traverses, ainsi que le châssis, reposent sur les faisceaux, et portent les poutrelles, qui sont placées dans le sens de la longueur du pont. — Le châssis est formé de deux côtés, semblables aux traverses du tablier; quatre échantignoles, sous les extrémités des côtés; deux traverses, réunissant les côtés, et dont la longueur égale à peu près l'intervalle entre les traverses du tablier; il porte entre les échantignoles et le dessous des côtés quatre poulies, dont les axes sont verticaux, et sur lesquels passent des cordages ou croisières, qui se croisent sous le tablier et se fixent sur les deux rives.

4.° *Deux plates-formes sur chaque rive*, enterrées, si le terrain le permet, de manière qu'elles soient chargées au moins de $0^m,66$ de terre, leurs axes parallèles à la direction du pont et correspondant au milieu des montans de potence. Dans chaque plate-forme une traverse, de 4 mètres environ, perpendiculaire à la direction du pont, et sur laquelle reposent des gîtes et des madriers, est embrassée par des couronnes de cordages, auxquelles sont fixés les faisceaux, les cinquenelles, les croisières et les palans employés pour les tendre.

5.° *Madriers et guindages*, comme pour les ponts de bateaux.

Formules générales.

L, distance horizontale entre les extrémités du polygone funiculaire ou entre les axes des poulies des deux potences. Il faut que cette distance ne dépasse pas 40 mètres.

H, élévation du dessus des poulies sur lesquelles passent les cinquenelles, au-dessus de la sole des potences; dernière ordonnée correspondant aux axes des poulies : elle ne doit pas être moindre que $\frac{L}{10}$.

$2n$, nombre pair des traverses de la carcasse.

d, distance entre les traverses ou entre les ordonnées; elle doit être environ de $1^m,70$.

y, ordonnée la plus voisine de la potence.

S, côté du polygone funiculaire compris entre y et H.

k, différence de niveau entre le dessus de la sole de la potence et le dessous des traverses de couronnes des plates-formes.

q, distance verticale du dessous de ces traverses au-dessus de la terre qui couvre les plates-formes; il faut que q égale au moins $0^m,66$.

P, poids total supporté par les cinquenelles.

T, tension de chacun des quatre brins des cinquenelles près des potences.

Les longueurs des ordonnées sont : 0 sur les côtés du châssis, attachés immédiatement aux cinquenelles; à partir du châssis, h, $3h$, $6h$, $10h$, $15h$, $21h$, ... $\frac{n(n+1)h}{2}$. la quantité $h = \frac{2H}{n(n+1)}$.

Les côtés du polygone funiculaire ou les distances comptées sur les cinquenelles entre les points d'attache des ordonnées, sont : sur le châssis d; à partir

du châssis, $\sqrt{d^2+h^2}$, $\sqrt{d^2+(2h)^2}$, $\sqrt{d^2+(3h)^2}$, ... $\sqrt{d^2+n^2h^2}$. Ces longueurs sont proportionnelles aux tensions. On peut les trouver par le tracé suivant (Pl. 11) : $AB=d$; sur Bc, perpendiculaire à AB, on prend des parties Ba, ab, ac..... égales à la quantité h; Aa, Ab, Ac.... sont les côtés cherchés.

La distance horizontale entre l'axe des montans et le derrière des traverses de couronnes $=\dfrac{d(H+k)}{H-y}$. Elle est déterminée par la condition que les deux angles formés par les cinquenelles avec chaque montant soient égaux.

La longueur intérieure des couronnes de cordages $=\dfrac{Sq}{H-y}$. Cette longueur est augmentée de $0^m,30$ pour les couronnes de cinquenelles; elle est commune pour toutes les autres.

Le rapport entre P et T est donné par l'équation $P=\dfrac{8\,Tnh}{\sqrt{d^2+n^2h^2}}$.

La pression verticale sur chacun des quatre montans $=\dfrac{P}{2}$.

La force verticale qui tend à soulever chaque plate-forme $=\dfrac{P}{4}$; la force horizontale qui tend à l'entraîner $=\dfrac{d}{nh}\cdot\dfrac{P}{4}$.

Les cordages s'alongeant par la tension, il faut réduire les ordonnées et les distances sur les cinqueuelles trouvées par les calculs précédens, d'un neuvième pour les cordages neufs et d'un dix-huitième pour ceux qui ont été souvent fortement tendus, ou d'une quantité intermédiaire, suivant l'état des cordages.

Application des formules *à un pont dont la longueur* $L=28^m,90$.

On fait $H=4^m,00$; $d=1^m,70$; $n=7$ (sept traverses de chaque côté, à partir du châssis, et par conséquent sept couples d'ordonnées).

$h=\dfrac{H}{36}=0^m,111.$

Ordonnées, à partir du châssis : $0^m,111$ — $0^m,333$ — $0^m,666$ — $1^m,111$ — $1^m,666$ — $2^m,333$ — $3^m,111=y$.

Côtés du polygone : $1^m,70$ sur le châssis — $1^m,704$ — $1^m,714$ — $1^m,732$ — $1^m,757$ — $1^m,788$ — $1^m,826$ — $1^m,869$ — $1^m,918=S$.

Ces longueurs des ordonnées et des côtés doivent être réduites suivant l'alongement dont les cordages paraîtront susceptibles.

Les plates-formes étant recouvertes de $0^m,66$ de terre, $0^m,122$ étant l'épaisseur de la sole et $0^m,299$ celle des plates-formes, on a $k=1^m,081$ et $q=0^m,959$. La distance horizontale entre l'axe des montans et le derrière des traverses de couronnes $=9^m,716$; la longueur intérieure des couronnes de cinquenelles $=2^m,36$; celle des autres couronnes $=2^m,06$.

$P=(3,704)\ T$. mettant pour T le poids 11664 k, qui représente la force absolue d'une cinquenelle, on a : P, poids capable de rompre à la fois les quatre cinquenelles, $=43200\ k$; pression sur chacun des quatre montans, 21600 k; force à laquelle chaque plate-forme doit résister, verticale 10800 k, horizontale 20660 . le poids du tablier étant de 5300 k, il reste pour la force absolue du pont 37900 k.

Construction du pont.

Planter des piquets marquant le milieu des potences et la direction du milieu du pont, et d'autres piquets marquant l'emplacement des plates-formes.

Établir les potences. Sur la première rive on pose la sole de la potence et un corps-mort devant la sole. On couche à terre les montans; on les assemble avec les moises, et on fixe les poulies dans le haut des montans. — Sur la seconde rive on fait la même opération, et on dresse de suite la potence.

Creuser les fosses et établir les plates-formes. Excavation, de 4^m,50 dans le sens de la longueur du pont, 2^m,10 de largeur, 0^m,74 de profondeur, avec des rigoles pour les traverses et pour les gîtes; le devant coupé verticalement. — Un bout de madrier de champ appuyé contre le devant de la fosse. — Une traverse contre le madrier. — Deux petits gîtes appuyés d'un bout contre cette traverse, de l'autre contre la traverse de couronne. — Celle-ci formée de deux traverses, posées l'une à côté de l'autre. — Deux grands gîtes sur les traverses, chacun à 0^m,425 de l'axe de la plate-forme; le milieu de leur longueur sur la traverse de couronnes. — Trois bouts de madriers en travers sur les gîtes; celui du milieu derrière et contre les couronnes. — Quatre madriers, dans le sens de la longueur de la plate-forme, sur les bouts de madriers; les deux du milieu l'un contre l'autre, passés dans la couronne de cinquenelles. — Les gîtes et les traverses sont des bouts de poutrelles. — Ces pièces sont reliées ensemble par douze clameaux. — Si le terrain ne permet pas d'excavation, on établit les plates-formes à la surface, et on les charge convenablement.

Faire les couronnes de cordages et les placer. Six pour chaque plate-forme de la première rive. Cinq embrassent la traverse, et sont placées ainsi qu'il suit: deux pour palans de cinquenelles contre les faces intérieures des gîtes; une pour faisceau entre les deux précédentes, plus près du gîte extérieur; une pour palan de faisceau en dehors et contre le gîte extérieur; une pour croisière en dehors et contre la précédente; la sixième, pour cinquenelle, embrasse les deux gîtes derrière la traverse. — Cinq couronnes seulement pour chaque plate-forme de la seconde rive, celle pour palan de faisceau ne s'y trouvant pas. — On passe dans les six couronnes un madrier, que l'on pose sur les bords de la fosse, en les tendant le plus possible. — Ces couronnes sont faites avec des amarres; celles de cinquenelles doivent avoir huit brins; celle de croisière deux brins; toutes les autres six brins.

Faire les faisceaux sur la première rive, les attacher et les palanquer. — Chaque faisceau est composé de trois cordages d'ancre doublés, ce qui donne six brins, entourés en hélice avec une ligne. — On attache une ligne à un bout de chaque faisceau, on le passe sur l'autre rive où on l'amarre à sa couronne par des demi-clefs. — Sur la première rive on place le palau de faisceau, on fait tendre le faisceau et on le fixe à sa couronne.

Former la carcasse du tablier sur la première rive. On établit deux files de poutrelles, distantes de 3^m,90, pour servir de chantiers. — Sur ces chantiers on place le châssis et les traverses, après avoir tracé sur la face supérieure des lignes marquant l'emplacement des cinq files de poutrelles qui doivent porter les madriers et les points d'attache des ordonnées; ces points sont à 2^m,180 du milieu des traverses, et l'intervalle entre les poutrelles du tablier est de 0^m,88. — Avec des commandes de poutrelles, on attache sur les côtés du châssis les deux brins rapprochés de chaque cinquenelle; on porte sur les cinquenelles, à droite et à gauche du châssis, les côtés réduits du polygone

funiculaire, pour marquer les points où les ordonnées doivent être attachées. — On ficelle chaque cinquenelle avec une commande de billot à l'endroit où se trouve l'extrémité du polygone funiculaire. — Chaque ordonnée est formée de six brins de commandes de poutrelles. Lorsqu'une commande n'est pas assez longue pour fournir deux brins, on en réunit deux ou trois par des nœuds de tisserand. On coiffe le bout de la traverse, à l'endroit marqué, par un nœud de batelier fait au milieu des commandes de poutrelles et serré au-dessus de la traverse avec une commande de billot. Sur les six brins tendus, on mesure la longueur que doit avoir l'ordonnée, et on en attache trois à chaque brin de la cinquenelle, par un amarrage en patte d'oie, dont les demi-clefs sont faites du côté opposé au châssis. — On place les cinq files de poutrelles. Chaque poutrelle repose sur cinq traverses et s'accouple sur deux traverses avec chacune des deux poutrelles contiguës. Les parties accouplées ne doivent pas se trouver sur les mêmes traverses ; à cet effet, la file du milieu se termine par des poutrelles de culée, et les poutrelles extrêmes de chaque bout ne sont accouplées que sur une seule traverse. — Chaque file de poutrelles est ensuite brêlée sur toutes les traverses et sur les côtés du châssis.

On pose les croisières de manière que, la carcasse étant placée, elles se trouvent entre les traverses et les faisceaux, l'une joignant la droite des deux potences en passant sur les poulies de gauche du châssis, l'autre en sens contraire.

Transporter la carcasse du tablier et la faire avancer sur les faisceaux. — Deux hommes à chaque bout de traverse et du châssis portent la carcasse, et abandonnent les traverses ou les côtés du châssis à mesure qu'ils dépassent la sole de la potence. — On amarre une ligne pour chevaux à chaque double bout de cinquenelle ; on la passe sur l'autre rive ; on la place sur les poulies de la potence de cette rive et on tire dessus pour faire avancer la carcasse sur les faisceaux.

On achève de monter la potence de la première rive et on place les cinquenelles sur les poulies de cette potence.

On brêle sur les corps-morts les cinq poutrelles de chaque extrémité.

Palanquer et fixer à leurs couronnes les cinquenelles et les croisières. — Deux palans sur chaque cinquenelle et sur chaque rive ; les moufles attachés sur les cinquenelles à 3 mètres environ de la commande de billot placée sur l'extrémité du polygone funiculaire. — On palanque de manière que, le tablier étant couvert, le pont prenne une courbure de 1 mètre environ de flèche pour une longueur de 30 mètres, et que les extrémités du polygone funiculaire, marquées sur les cinquenelles, se trouvent à égales distances des poulies. — On fixe les cinquenelles à leurs couronnes au moyen d'amarres passées dans les couronnes et dans des boucles faites aux cinquenelles. — Un seul palan, sur la première rive, à chaque croisière, qui est fixée à sa couronne sur l'autre rive par des demi-clefs.

Couvrir et mettre les guindages.

ESTACADES FLOTTANTES.

Les estacades sont des obstacles placés en amont d'un pont pour arrêter les corps flottans qui pourraient le détruire.

Une estacade flottante est composée de pièces liées ensemble par des chaînes. — Chaque pièce formée de 1, 2 ou 3 arbres. — Clameaux à une face, liens

en fer ou cordages et billots pour réunir plusienrs arbres. — 2 doubles anneaux à tige sur les deux bouts de chaque pièce; 2 boulons traversant les tiges. — Chaîne de jonction de deux pièces voisines, formée de 3 mailles et 2 billots qui s'introduisent dans les anneaux.

Chaque pièce est amenée et placée par une nacelle. — Elle est maintenne par une ancre dont le cordage est amarré à la chaîne de jonction. — Les deux pièces extrêmes sont amarrées snr les rives.

L'estacade est tendne en ligne droite, d'une rive à l'antre, obliquement au courant. — La distance entre ses extrémités, mesurée suivant le courant, est égale à 2 fois $\frac{1}{2}$ la largeur de la rivière, et la longueur de l'estacade à 2 fois $\frac{3}{4}$ la même largenr. — L'angle d'inclinaison avec le courant est de 22° environ.

On établit toujours les estacades assez loin des ponts, parce qu'on ne pent pas compter entièrement sur leur résistance.

CONSERVATION DES PONTS.

Consigne de la garde établie aux culées. Appeler le chef du poste lorsque le pont court quelque danger. — Ne laisser passer aucun feu; faire éteindre les pipes. — Avertir les chefs de troupes qu'ils doivent faire rompre le pas et marcher sans bruit de caisse ni musique. — Faire mettre pied à terre aux cavaliers, ainsi qu'aux conducteurs de tout attelage, excepté celui des chevaux du timon; empêcher qu'on ne trotte sur le pont. — Crier halte aux troupes qui passent, s'il arrive que le pont prenne un balancement dangereux; faire continuer la marche dès que le balancement a cessé. — Empêcher les voitures de se croiser sur le pont ou de s'y arrêter sans nécessité absolue. — Ne pas laisser passer plus de cinq à six bœufs à la fois. — Ne jamais laisser défiler en même temps une colonne de voitures et une colonne de troupes. — Ne pas laisser passer les voitures trop chargées. — Être attentif aux signaux faits en amont.

Le chef dn poste fait souvent retendre les cordages, resserrer et égaliser les madriers; égoutter les bateaux; rompre la glace autour des bateaux ou radeaux. — Ouvrir la coupure aux heures prescrites. — De temps en temps relever les ancres, pour éviter qu'elles ne s'enterrent au point qu'on ne puisse plus les retirer.

On établit une garde d'observation à environ 1000 mètres en amont, avec des nacelles fournies de longs cordages, ancres, grappins, crampons et marteaux. — Les nacelles courent sur les corps flottans qui menacent le pont, y amarrent un cordage, dont elles portent un bout à terre; on tire dessus pour les faire échoner. — Si la largeur de la rivière, ou la rapidité du courant ne permet pas de porter le bout du cordage à terre, on mouille une ancre fixée à ce cordage, le plus près possible des rives, afin qn'elle ne soit pas exposée à la force du courant. — On a des cordages terminés par des bouts de chaine en fer et de petits grappins, pour accrocher les brûlots.

RÉPARATION DES PONTS.

Ponts de bateaux ou de radeaux. Les détails donnés sur leur construction indiquent les moyens de les réparer.

Ponts de pilotis. Si les pilots sont brûlés jusqu'à hauteur de l'eau, on les

recèpe tous à même hauteur, et on les recouvre d'un premier chapeau. On élève des montans correspondant aux milieux des intervalles des pilots, on les coiffe d'un deuxième chapeau qui supporte les longerons. On arc-boute les montans extrêmes sur le premier chapeau. — Si les pilots brûlés s'élèvent d'environ 1 mètre au-dessus de l'eau, on peut les enter à mi-bois, et consolider l'enture par deux ou quatre frettes ou par des brêlages. — Si quelques palées sont entièrement détruites, on les remplace par des chevalets d'une hauteur convenable, posés sur le fond de la rivière, ou sur des bateaux ou radeaux, selon la profondeur de l'eau.

Ponts en maçonnerie. Si la partie détruite des arches est trop large, ou si les parties restantes ne peuvent supporter des longerons, on dispose de chaque côté une ferme assemblée à mi-bois, dont les points d'appui soient près des reins de la voûte, et sur ces deux fermes on fixe les supports des longerons, on bien on place au milieu un chevalet, soutenu au besoin par des chandelles et des arcs-boutans.

DESTRUCTION DES PONTS.

Pour rompre les ponts de l'ennemi, on lance contre eux des corps flottans, de forts bateaux chargés, des radeaux sur lesquels on établit une pièce de bois verticale pour qu'ils ne puissent pas passer sous le tablier, des brûlots portant des obus et des grenades qui éclatent successivement, pour éloigner ceux qui cherchent à les arrêter. — Toutefois ces objets n'échappent que rarement à la garde d'observation, et si le pont est construit par portières, on évite facilement leurs atteintes. Pour qu'ils aient quelque chance de succès, il faut les lancer en grand nombre à la fois, les diriger et ne les abandonner que le plus près possible du pont. — On emploie avec plus d'avantages des tonneaux ou des caisses bien calfatées, remplies de poudre, surnageant très-peu, et surmontés d'un levier qui communique avec une platine, et met le feu lorsqu'il touche quelque partie du pont. On en lance plusieurs à la fois la nuit.

*Lorsqu'*on *est sur les lieux.* On brûle les ponts de bateaux au moyen de fascines goudronnées, de corps combustibles placés sous le tablier; on les fait sauter avec des barils de poudre, des bombes, des obus. — On élève à la hâte des bûchers sur le tablier, pour arrêter au moins l'ennemi.

On coule les bateaux, en perçant le fond avec des tarières ou à coups de hache. On y plante d'avance des chevilles coniques et saillantes, qu'il suffit d'arracher au moment de l'exécution. — On coupe les cordages, etc.

On démolit les ponts en bois. On les brûle en entourant les bois de fascines goudronnées et en allumant le feu sur plusieurs points à la fois. On les fait sauter en mettant sous une travée un ou plusieurs barils de poudre; 400 kil. pour une charpente très-forte.

Pour détruire les ponts en pierres, il faut faire sauter au moins deux arches. (Voyez page 341.)

CHAPITRE XVII.

ARMES PORTATIVES.

NOMENCLATURE DES DERNIERS MODÈLES MIS EN SERVICE.

Fusil d'infanterie et fusil de voltigeur, modèle 1822.

Canon. Devant, bonche, tenon, tonnerre, lumière, boîte taraudée, pan supérieur, pans latéraux et intermédiaires. — *Culasse :* bouton, taraudage ou filets du bouton, talon, échancrure pour le passage de la grande vis de platine, queue, trou fraisé pour la vis. — *Vis de culasse*, à tête fraisée en dessous.

Baïonnette. *Lame :* pointe, évidement, cannelures, talons, angles du talon, arète du milieu, côtés, coude. — *Douille :* tranche supérieure, tranche inférieure, embase de la virole, pontet, fentes, étouteau. — *Virole* ou *bague :* corps, pontet, taquet ou arrêtoir, rosettes, *vis de la virole.* — *Fourreau de baïonnette :* corps, renfort de l'entrée, tirant ou patte; *bout* à collet et à bouton, collé et épinglé.

Platine. *Corps de platine :* devant, milieu, queue, pointe, rempart, bonterolle, encastrement du bassinet, chanfrein extérieur; 4 trous pour les pivots du ressort de batterie, du grand ressort, de la bride et de l'arbre de la noix; 9 trous taraudés pour les vis; mortaise pour le pivot du ressort de gâchette. — *Deux grandes vis de platine.* — *Bassinet :* entablement, fraisure, garde-feu, bride, doucine, encastrement, queue, dos arrondi, rempart, trou pour la vis, tron de la bride. — *Vis de bassinet.* — *Batterie :* face, mise en acier, dos, table ou assiette, assise, entablement; évidement de la table, pied, talon ou trousse, retroussis de la face, trou pour la vis. — *Vis de batterie.* — *Ressort de batterie*, grande branche ou branche mobile, petite branche ou branche fixe, patte, collet de la patte, pivot, échancrure, trou pour la vis, ouverture intérieure ou écartement des branches, chanfrein des branches. — *Vis du ressort de batterie.* — *Chien :* corps, crête et son embase, mâchoire inférieure, sous-gorge, ventre, arrière ou cul-de-chien, dos, espalet, cœur ou anneau, carré, trou de la vis. — *Mâchoire supérieure* : embase, encastrement, talon, trou pour la vis. — *Vis de chien* : tige, tête, embase, collet, partie taraudée, fente, trou de la tête. — *Noix :* corps, embase, arbre, carré, pivot, griffe, rouleau, cran du repos, cran du départ ou du bandé, angles saillans et rentrans des crans, trou de la vis. — *Vis de noix.* — *Bride de noix :* corps, partie en équerre, pivot, trois trous pour le pivot de la noix, la vis de gâchette, la vis de bride. — *Vis de bride.* — *Gachette :* corps, embase, bec, queue, trou pour la vis. — *Vis de gâchette.* — *Ressort de gâchette :* grande branche, petite branche, rouleau, pivot ou tenon, ouverture intérieure, chanfrein. — *Vis du ressort de gâchette.* — *Grand ressort :* grande branche, petite branche, griffe, rouleau de la griffe, pivot, patte, trou pour la vis, ouverture intérieure, chanfreins. — *Vis du grand ressort.*

Dans toute vis on distingue : la tige, la tête, la fente, les filets ou la partie tarandée.

Garniture.

Embouchoir : corps, entonnoir, dos, évidement du dos, barre ou bande supérieure, bande inférieure, guidon, coulisses, bec ou extrémité inférieure, ouverture de l'entonnoir, trou pour le pivot du ressort. — *Ressort d'embouchoir :* corps, embase, crochet, pivot, épaulement, goupille.

Grenadière : corps, pivot, évidement, coulisses. — *Battant de grenadière :* anneau, rosettes, chanfrein des rosettes, trou des rosettes, rivet. — *Ressort de grenadière :* corps, crochet, épaulement, goupille.

Capucine (anciennement nommée domino) : corps, bec, coulisses. — *Ressort de capucine :* comme le ressort de grenadière.

L'embouchoir, la *capucine* et la *grenadière* sont souvent désignées sous le nom commun de *boucles*.

Porte-vis, *contre-platine* ou *esse :* corps, rosettes, collets, trous pour les grandes vis de platine.

Sous-garde. — *Écusson* ou *pièce de détente :* corps, taquet et sa fraisure, bouterolle, ailettes, élévations extérieures, embase pour le nœud du pontet; trous pour le pivot du battant, la vis de culasse, la détente, le crochet du pontet, la vis de sous-garde, la vis de détente. — *Pontet :* corps, nœud antérieur, nœud postérieur, crochet, fente et embase pour le pivot du battant. — *Détente :* lame, queue, trou pour la vis. — *Vis de la détente.* — *Battant. Pivot :* tête, tige, embase, trou pour la goupille; *anneau :* rosettes et rivet comme au battant de grenadière. — *Goupille du battant :* tête, tige ou queue. — *Vis de sous-garde.*

Plaque de couche : devant, dégagemens, dessous, cul-de-poule, trous pour les vis. — *Deux vis de plaque.*

Les *vis de sous-garde* et *de plaque* sont dites *vis à bois*. La tête est arrondie en goutte de suif et fraisée en dessous; la tige un peu conique est taraudée dans toute sa longueur.

Baguette : tête, tige, partie tarandée. — *Ressort de baguette :* corps, cuilleron, pontet. — *Goupille* du ressort de baguette.

Monture (bois dégarni) : la *couche*, le *fût* ou *devant ;* pentes, poignée, busc, crosse, joue, embases pour la capucine et la grenadière; canal de baguette; logemens pour le canon, le talon et la queue de culasse, la platine, le porte-vis, la sous-garde, la plaque de couche, les ressorts de baguette, d'embouchoir, de grenadière et de capucine; trous pour les grandes vis de platine, les vis de plaque et de sous-garde, les goupilles des ressorts et du battant de sous-garde.

Tire-balles : tête, branches courbes ou spirales, branche droite, écrou ou trou taraudé de la tête, taraudage de la branche droite.

NOTA. Dans les articles suivans on n'indique pour chaque arme que les parties par lesquelles sa nomenclature diffère de celle qui précède.

On ne répète pas le détail des pièces, lorsqu'il est semblable à celui des pièces de même nom précédemment détaillées.

Fusil de dragon, mod. 1822.

Le même que le fusil d'artillerie, modèle 1822 ; sans *baïonnette* pour les dragons ; même nomenclature que pour le fusil d'infanterie.

Mousqueton de gendarmerie, mod. 1825.

Une *baïonnette*. — *Grenadière*, ayant la forme de la capucine, qui est supprimée. — *Écusson*, sans taquet, un pivot à la partie inférieure pour le battant de sous-garde. — *Deux vis à bois de sous-garde*. — *Taquet*, placé à demeure au fond du canal de la baguette. — *Pontet*, le devant fixé par une vis. — *Baguette*, la tête en cône tronqué renversé.

Mousqueton de cavalerie, mod. 1822.

Canon : le guidon est fixé dessus. — Point de *baïonnette*. — *Capucine* ou *embouchoir* : corps, pivots, coulisses, embase intérieure, trous pour la vis. — *Vis de la capucine*. — *Tringle* : grande branche, petite branche, coude et son arrondissement, rosettes, embase, trous pour la vis de capucine et la grande vis du milieu de la platine, trous de la vis de tringle. — *Vis de tringle* et *sa rosette*. — *Deux anneaux*. — *Baguette*, séparée de l'arme : tête en forme de tête de clou, tige, anneau, filets ou taraudage.

Mousqueton d'artillerie, mod. 1829.

Capucine : corps, pivot, embase intérieure, coulisses, trou pour la baguette, battant et son rivet. — *Ressort de capucine* : corps, crochet, pivot, goupille. — *Battant de la crosse* : embase, pivot, deux trous pour les vis à bois, anneau, rosettes et rivet. — *Deux vis à bois*. — *Baguette*, logée dans le bois.

Pistolet de cavalerie, mod. 1822.

Culasse ; la queue a une échancrure pour la bride de poignée. — *Capucine* : corps, dos, coulisses, trou pour la baguette, bride, échancrure, embases intérieure et extérieure, trou pour la grande vis de devant de platine. — *Bride de poignée* : corps, échancrures pour la queue de culasse et pour la calotte, embases antérieure et postérieure, trous pour la vis de culasse et la vis de poignée. — *Vis de la poignée*. — *Écusson* ; un trou pour la vis de pontet, une seconde bouterolle pour la vis de poignée. — *Calotte* : corps, queue, bec, oreilles, trous pour la vis de poignée et la vis de calotte. — *Vis de calotte*, tête, tige, piton et son trou, anneau.

Pistolet de gendarmerie, mod. 1822.

Pas de bride de poignée, toutes ses garnitures en fer.

Fusil de rempart, mod. 1831.

Système percutant et *chargement par la culasse*.

Canon. *Devant* : tranche et cône de raccordement avec le tonnerre. — *Cannelures*. — *Guidon* et *sa tringle*. — *Hausses*, fixe et mobile : corps, cran de mire, charnière, patte, vis noyée de la patte, vis de dessous, vis de la hausse mobile.

Tonnerre mobile. *Corps* : chambre, cône extérieur, embases, canal de lumière, trou pour la cheminée. — *Cheminée* : canal, cône, entaille et cise-

lures du cône, carré, embase, taraudage. — 2 *tourillons :* taraudage, fente. — *Double crochet :* branches, embase, taraudage, prisonniers.

Pièce de culasse. *Corps. Derrière* et son entaille; *joues* ou *côtés :* coulisses des tourillons du tonnerre, arrètoir du levier du coussinet, trous des vis de plaques de recouvrement, entailles pour le coussinet, trou pour la vis de coussinet; *fond :* fente, trou de la vis de dessous. *Rosettes*, percées pour le pivot; neuf vis noyées et brasure pour réunir la pièce de culasse au canon. — *Écusson :* trous pour les vis de culasse, la vis et le crochet de pontet, la vis de sous-garde, la détente et sa goupille. — *Queue :* trous pour la vis de culasse. — 2 *plaques de recouvrement des coulisses*, leurs trous et leurs vis. — 2 *vis de culasse.* — *Vis de dessous.* — *Vis de sous-garde.*

Coussinet et son levier. *Corps :* charnière, appendice pour le levier, trous pour les vis de coussinet et de levier, arrondissemens et renflemens près de l'appendice et de la charnière, partie arrondie, demi-cône pour remplir l'entaille du derrière de la pièce de culasse. — *Vis du coussinet.* — *Levier :* charnière, trous pour la vis de levier, le pivot et la goupille du ressort, l'arrêtoir. — *Ressort :* pivot, trou pour la goupille. — *Vis du levier.* — *Goupille du ressort.*

Platine. *Corps :* devant et son arrondissement; derrière, épaulement et son entaille; 7 trous pour les deux grandes vis, l'arbre de la noix, les vis de bride, de gâchette et de ressort de gâchette; entaille pour le pivot du ressort de gâchette. — 2 *grandes vis.* — *Chien :* corps, renfort extérieur, dessous carré, tête et son évidement, crête et quadrillage. — *Bride de noix :* corps, cylindres pour les vis, trous pour le pivot de la noix et la vis de gâchette. — *Grande* et *petite vis de bride.* — *Gâchette :* corps, embase, bec, queue, coude, trou pour la vis. — *Vis de gâchette.* — *Noix* et sa *vis.* — *Grand ressort* et sa *vis.* — *Ressort de gâchette* et sa *vis.*

Garniture. *Détente* et sa *goupille.* — *Plaque de couche* et ses *vis.* — *Pontet* et sa *vis.* — *Porte-vis.* — *Pivot :* corps, tête, pointe, trou pour la vis. — *Vis du pivot.*

Monture. *Couche :* pentes, joues, poignée, busc, crosse; encastremens ou logemens pour la pièce de culasse, la platine, le porte-vis, la détente, la plaque de couche; trous pour les grandes vis de platine, les vis de culasse, de plaque et de sous-garde.

Sabre de cavalerie de ligne, mod. 1822.

Lame (courbe à la Montmorency). *Corps :* talon, faible et fort de la lame, dos, tranchant, biseau, pointe, courbure, arètes, pans creux, gouttières. — *Soie* et sa *rivure.*

Monture. *Calotte :* douille, entaille, échancrures, dos, bourlet, bouton demi-olive, trou pour la soie. — *Poignée :* corps en bois, basane, filigrane, encastrement pour le crochet, cordons, embase, logement de la soie. — *Garde : Branche principale* ou *du devant*, crochet et son embase; *trois branches latérales*; *coquille*, virole, trou pour la soie.

Fourreau. *Corps :* dos, devant, trou pour le clou rivé. — *Cuvette :* fond, battes, trou pour le clou rivé. — *Clou rivé.* — 2 *bélières* ou *bracelets :*

corps, piton, trou pour l'anneau et son chaufrein. — *Anneaux.* — *Dard :* branche de devant, branche de derrière.

Sabre de cavalerie légère, mod. 1822.

La *garde* n'a que *deux branches latérales.*

Sabre de canonnier monté, mod. 1829.

Lame, *courbe*, sans arète ni gouttière.

Monture. *Garde :* une seule branche, terminée par un *quillon ;* 2 encastremens, l'un pour la poignée, l'autre pour le fourreau ; le bouton et le collet du quillon.

Fourreau. *Ressort intérieur*, fixé par un rivet à l'entrée et sur le dos du fourreau, pour remplacer la cuvette.

Sabre d'infanterie, mod. 1816.

Lame, *courbe*, sans pans creux ni gouttières.

Monture, d'une seule pièce. *Garde* à une branche à quillon. — *Poignée* à gros cordons.

Fourreau. *Corps*, en cuir cousu. — *Chape :* bavettes, pontet ou agrafe. — *Tirant* ou *patte.* — *Bout :* collet, bouton. — La chape et le bout, collés et épinglés.

Sabre des troupes à pied, mod. 1831.

Lame, *droite*, à deux tranchans, non évidée, la pointe en langue de carpe. *Corps :* talon, fort, faible, méplat, tranchant, biseau, pointe, arètes du milieu. — *Soie*, sa rivure en clou de chaudière.

Monture, d'une seule pièce sans branche. *Pommeau :* bouton demi-olive, trou pour la soie. — *Poignée :* gorges, collet, cordons, cloison intérieure. — *Croisière :* extrémités arrondies et leurs gorges, entrée ou trou pour la soie.

Fourreau. La *chape* a une entrée et les bavettes sont supprimées.

Lance, mod. 1823.

Fer. *Lame :* pans creux, arètes, pointe. — *Douille :* collet, grande branche, petite branche, trous pour les vis. — 14 *vis à tête fendue.* — 3 *vis à boucle* ou *vis porte-étendard.*

Sabot : corps, fond, grande et petite branche, trous pour les vis.

Hampe : corps, encastremens pour les branches du fer et du sabot, trous pour les vis.

Cuirasse de cuirassier, mod. 1825.

Plastron : échancrure du col, épaulières, entournures, flancs, buse, gouttières. — 2 *boutons des bretelles :* tête, tige, embase. — 8 *clous rivés des agrafes, à tête ronde*, 2 *à tête plate.* — 10 *agrafes :* rosette, crochet.

Dos : échancrure du col, épaulières, flancs, arète rentrante, gouttières. —

2 *bretelles*; pour chaque bretelle : 1 corps, 1 porte-bretelle, 2 chaînettes, 1 plaque à boutonnières, 2 boutonnières, 1 bout, 4 clous à tête ronde, 2 pour les chaînettes, 2 pour le bout. — *Ceinture : 2 courroies; 1 boucle :* chape, ardillon, traverse porte-ardillon, rouleau. — 18 *clous rivés à tête ronde*, dont 10 pour les agrafes, 4 pour les porte-bretelles, 4 pour la ceinture. — 10 agrafes.

Cuirasse de carabiniers, mod. 1825.

Sur le plastron et sur le dos, une *feuille de cuivre* brasée. — *Soleil :* rayons, trous pour les vis de l'écusson. — *Écusson*, ses vis et ses écrous.

Armes d'officiers.

Les modèles de ces armes ont été arrêtés par le ministre, mais la fabrication en est libre.

Pistolet. Dimensions principales du pistolet de cavalerie. — Canon tordu, maintenu par un tiroir; une visière et un guidon. — Capuche, couvrant l'extrémité du fût. — Baguette, en baleine, avec tête et bout en cuivre. — 2 rosettes, remplaçant le porte-vis. — Calotte, fixée par une tige traversée par une vis dont la tête est placée sous l'écusson. — Bride et vis de poignée supprimées.

Sabres d'officiers de cavalerie et d'artillerie. Ne diffèrent de ceux-de la troupe que par la dorure et les ornemens de la monture.

Sabre d'officier d'infanterie, modèle 1821. Lame courbe à la Monmorency, de 0m,758 (28 pouces) de longueur et 0m,020 (9 lignes) de flèche. — Monture en cuivre doré et ciselé; garde avec petite branche latérale et quillon; poignée en bois, recouverte en cuir noir, avec filigranes dorés. — Fourreau en cuir; chape à bouton et bout en cuivre doré.

Le même sabre, sans dorure, est donné aux adjudans sous-officiers.

Épée modèle 1816. Lame droite, à deux tranchans; longueur 0m,812 (30 pouc.); talon, pans creux, arêtes du milieu, pointe. — Monture en cuivre doré. Pommeau : entaille pour le crochet, embase pour la virole, bouton, trou pour la soie. Garde : branche, crochet et son embase, demi-coquilles, quillon, bouton et son encadrement. Poignée : corps en bois, recouvert en filigrane, logement de la soie. — Fourreau. Corps en cuir. Chape : entrée, filet, crochet et sa tige. Bout : filet, bouton.

La même épée, sans dorure, est donnée aux sous-officiers des troupes du génie.

Épée des officiers généraux, supérieurs et d'état-major. Lame droite, non évidée, à deux tranchans, une arête au milieu; longueur 0m,8661 (32 pouces). — Monture en cuivre doré, avec divers ornemens. Garde avec une petite branche latérale. 2 demi-coquilles, l'intérieure mobile. Poignée, recouverte en écaille pour les officiers généraux, en peau noire chagrinée pour les officiers supérieurs et d'état-major; filigrane.

Sabre de tambour-major, modèle 1822.

Même observation que pour les armes d'officiers.

Lame à la Moutmorency, de 0m,812 (30 pouces) de longueur et 0m,054 (2 pouc.) de flèche. — Monture ornée en cuivre doré, à croisière, sans branche. Calotte à tête de lion. Poignée recouverte en peau chagrinée, avec filigrane. — Fourreau en cuivre doré, couvert d'ornemens, avec deux cornes renversées pour le suspendre au baudrier.

Armes pour la marine.

Fusil. Comme le fusil de voltigeur modèle 1822, avec les garnitures en cuivre.

Mousqueton. Comme le mousqueton de gendarmerie modèle 1825, saos battans.

Pistolet. Comme le pistolet de cavalerie modèle 1822, avec un *crochet de ceinture :* branche, queue, pivot, trou pour la grande vis de platine. La vis de calotte sans anneau.

Hache de campement, modèle 1816.

Tête : arètes et leur chanfrein, œil. — *Fer :* tranchant, gorge, biseau. — *Manche :* corps, tête, dégagement.

Matières employées pour la fabrication des différentes parties des armes.

Armes à feu. *Acier :* lame de baïonnette; face de batterie; ressorts; noix et gâchette; toutes les vis, excepté les vis à bois; gonpilles; baguettes; tire-balles; coussinet et cheminée de fusil de rempart. — *Fer :* canon, culasse et tenon; douille de baïonnette et virole; toute la platine, excepté les pièces en acier désignées ci-dessus; toutes les pièces de garnitures, excepté celles en cuivre désignées ci-après; les vis à bois; le guidon sur les embouchoirs en cuivre et sur le canon du fusil de rempart. — *Cuivre :* bassinet; embonchoir, grenadière, capucine, pontet, plaque de conche, porte-vis, rosettes, calotte, pour le fusil de dragons, le fusil de marine, les mousquetons et le pistolet de cavalerie; bout de fourreau de baïonnette. — *Bois de noyer* pour la monture.

Sabres et épées. *Acier :* lame et soie; dard; ressort. — *Tôle d'acier :* battes de la cuvette ponr cavalerie; fourreaux pour cavalerie et canonnier monté. — *Fer :* fond de cuvette; rivets; bracelets et anneaux. — *Cuivre :* monture; chape et bouts des fourreaux en cuir; filigrane; épingles. — La poignée des sabres de cavalerie et canonnier monté en *frêne* ou *hêtre*, recouverte en veau noirci, avec un filigrane. — Les fourreaux d'épées et de sabres de troupes à pied en *cuir de vache noirci.*

Lance. *Acier :* lame du fer. — *Fer :* douille et branches du fer; sabot; vis. — Hampe en *frêne*, bien de fil, au besoin en *noyer.*

Cuirasses.

Étoffe d'acier : plastron et dos. — *Tôle d'acier :* soleil d'écusson de carabiniers. — *Acier :* les agrafes. — *Tôle de fer :* les rosettes, le rouleau de la boucle de ceinture. — *Cuivre :* le placage du dos et du plastron, et l'écusson de carabiniers; porte-bretelles; plaques à boutonnière; chaînettes; clous; boncle de ceinture.

Le *cuivre* employé pour la fabrication des pièces d'armes est un alliage de 80 de cuivre, 17 de zinc et 3 d'étain.

TABLES RELATIVES AUX ARMES EN SERVICE.

Armes à feu.	Fusil d'infanter.	Fusil de voltig.	Fusil de drag.	Mousqueton de gend.	Mousqueton de caval.	Mousqueton d'artiller.	Pistolet de caval.	Pistolet de gend.	Fusil de rempart.
	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
Diamètre du cyl. de réception	0,0175	0,0175	0,0171	0,0171	0,0171	0,0171	0,0171	0,0152	0,0218
Diamètre du cyl. de rebut pour armes neuves	0,0180	0,0180	0,0177	0,0177	0,0177	0,0177	0,0177	0,0156	=
Diamètre du cyl. de rebut — en serv.	0,0184	0,0184	0,0180	0,0180	0,0180	0,0180	0,0180	=	=
Longueur du canon depuis la tranche de la bouche jusqu'à la tranche du tonnerre	1,0828	1,0287	0,9204	0,7577	0,5000	0,6000	0,2000	0,1286	1,1900
Longueur de la lame de la baïonnette	0,4602	0,4602	=	0,4602	=	=	=	=	=
Longueur de l'arme depuis la bouche jusqu'au dessous de la crosse	1,4753	1,4212	1,3129	1,1502	0,8790	0,9655	=	=	1,6900
Diamètre du canon à la bouche	0,0214	0,0214	0,0214	0,0214	0,0214	0,0214	0,0209	0,0194	0,0320
Diamètre du canon au tonn. pris sur les deux pans de côté	0,0316	0,0316	0,0303	0,0303	0,0293	0,0293	0,0282	0,0248	0,0360
	k.	k.	k.	k.	k.	k.	k.	k.	k.
Poids du canon	1,9100	1,8620	1,6630	1,4900	1,1500	=	0,4580	0,2680	=
Poids de la platine	0,5515	0,5515	0,3985	0,3985	0,2964	0,2964	0,2964	0,1480	0,3250
Poids de la baïonnette	0,3270	0,3270	=	0,3270	=	=	=	=	=
Poids de l'arme (sans baïonnette)	4,3550	4,238	3,6150	3,3530	2,4400	=	1,3010	0,6730	=
Épreuve des canons (a) 1.re charge	0,0275	0,0275	0,0258	0,0183	0,0183	0,0183	0,0150	0,0090	=
Épreuve des canons (a) 2.e charge	0,0220	0,0220	0,0206	0,0147	0,0147	0,0147	0,0120	0,0072	=

(*a*) Pour les charges, on prend de la poudre fine à giboyer; on met sur la poudre une balle pesant 0k,0272 (18 à la livre), avec 2 bourres de papier de 1 décimètre carré, l'une sur la poudre, l'autre sur la balle.

Le canon du fusil de rempart est éprouvé, avant d'être rayé, par 2 coups tirés avec les charges de 0k,022 et 0k,018 de poudre et une balle de 0m,0222 de diamètre (8 à la livre). Pour cette épreuve, on y adapte une fausse culasse, et l'on coupe ensuite le taraudage dans lequel elle a été reçue. Le même canon étant terminé et fixé sur la pièce de culasse, on éprouve le tonnerre mobile avec une balle de 0m,0226, arrasant sa tranche antérieure, le reste de la chambre rempli de poudre.

Sabres	de cavalerie de ligne, an 11.	de cavalerie de ligne, 1816.	de cavalerie de ligne, 1822.	de cavalerie légère, an 11.	de cavalerie légère, 1816.	de cavalerie légère, 1822.	de canon. monté mod. 1829.	d'infanterie, mod. 1816.	d'art. à pied, mod. 1816.	des tr. à pied. mod. 1831.
	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
Longueur totale du sabre monté	1,1660	0,1845	1,1527	1,0760	1,0846	1,0918	0,9690	0,7692	0,6496	0,6600
Longueur de la lame	0,9745	1,0000	0,9745	0,8798	0,9298	0,9206	0,8100	0,5954	0,4872	0,4870
Longueur du fourreau	0,9829	1,0273	0,9970	0,8955	0,9575	0,9429	0,8320	0,6294	0,4962	0,5100
Largeur de la lame au milieu	0,0270	0,0237	0,0248	0,0319	0,0271	0,0277	0,0270	0,0327	0,0440	0,0440
Flèche de la courb. de la lame au mil.	0,0000	0,0000	0,0233	0,0519	0,0248	0,0378	0,0590	0,0203	0,0000	0,0000
	k.	k.	k.	k.	k.	k.	k. *	k.	k.	k. *
Poids total du sabre	3,1972	2,4480	2,2000	2,9970	2,1800	2,0550	1,8600	1,3400	1,3180	1,3200
Poids de la lame finie	0,7220	0,7040	0,6100	0,5870	0,6400	0,6000		0,5610	0,658	
Poids du fourreau	1,7800	0,9410	0,9500	1,7700	1,0000	0,9700				
Flèche de la courbure que les lames prennent dans l'épreuve du ploiement	m.	m. 0,1500	m. 0,1980	m.	m. 0,1400	m. 0,1870	m. 0,1650	m.	m.	m.

* Ces poids ne sont pas réglementaires; ils ont été pris sur 2 modèles.

Les lames sont soumises aux épreuves suivantes : 1.° on les fait ployer sur leur plat, dans les deux sens, de manière à leur faire prendre la courbure déterminée. — 2.° on les frappe deux fois de chaque plat sur une *jante*, pièce de bois dur, présentant une surface convexe d'une courbure déterminée, dont la flèche est moins forte que celle de l'épreuve de ploiement. Dans cette épreuve la partie voisine du talon frappant d'abord la jante vers une de ses extrémités, la pointe, en se courbant, doit venir s'y appliquer vers l'autre extrémité. — 3.° on les frappe une fois du taillant et une fois du dos sur un bloc de bois dur.

Les fourreaux en tôle sont éprouvés, au moyen d'un poids en fer de 0k,98 tombant trois fois de la hauteur de 0m,49. La 1.re chute a lieu au-dessus du 1.er bracelet; la 2.e, de l'autre côté, au-dessus du 2.e; la 3.e, du 1.er côté, à 0m,162 du bout.

Lances.

	Mod. 1816.	Mod. 1823.
	m.	m.
Longueur totale	2,8423	2,8423
Longueur de la lame (celle du modèle de 1812 avait 0m,2166 [8 pouces])	0,1353	0,1353
Longueur ou distance du centre de gravité à l'extrémité du sabot	0,9745	0,9745
Longueur ou distance de la pointe de la lame à l'extrémité de la grande branche	0,3316	0,7964
Longueur ou distance de la pointe de la lame à l'extrémité de la petite branche	0,2977	0,6075
	k.	k.
Poids total de la lance	2,0460	2,4100
Poids du fer	0,1420	
Poids du sabot	0,7690	0,7690
Poids de la hampe	1,1170	

Cuirasses, modèle 1825.

	1.re taille.		2.e taille.		3.e taille.	
	1.re larg.r	2.e larg.r	1.re larg.r	2.e larg.r	1.re larg.r	2.e larg.r
Plastron.						
	m.	m.	m.	m.	m.	m.
Longueur en ligne droite, depuis le milieu de l'échancrure du col jusqu'au milieu du dessous	0,4060	0,4060	0,3970	0,3970	0,3880	0,3880
Longueur ou distance entre les extrémités sup. des flancs	0,3800	0,3660	0,3660	0,3520	0,3520	0,3380
Épaisseur, p. tout. les tailles, jusqu'à 0m,055 de chaque côté du busc	de 0m,0058			à 0m,0054		
Épaisseur, p. tout. les tailles, sur les bords	de 0m,0024			à 0m,0022		
	k.		k.		k.	
Poids maximum	6,2100		6,0300		5, 920	
Poids minimum	5,9200		6,7700		5,5000	
Dos.						
	m.	m.	m.	m.	m.	m.
Longueur depuis le milieu de l'échancrure du col jusqu'au milieu du dessous	0,4240	0,4240	0,4150	0,4150	0,4060	0,4060
Épaisseur pour toutes les tailles	de 0m,0013			à 0m,0011		
	k.		k.		k.	
Poids maximum	1,9000		1,8500		1,8000	
Poids minimum	1,7000		1,6500		1,6000	

Les dimensions sont les mêmes pour les cuirasses des cuirassiers et pour celles des carabiniers. — La proportion suivante est ordinairement observée dans les commandes et les approvisionnemens ; $\frac{1}{6}$ pour la première taille, $\frac{5}{6}$ partagés également entre la seconde et la troisième. L'indication des tailles et des largeurs est gravée dans l'intérieur du plastron.

Les plastrons et les dos sont visités avec soin ; on s'assure que leurs dimensions ont l'exactitude nécessaire et que leurs poids sont compris dans les limites fixées pour leurs tailles respectives.

Les plastrons qui satisfont à ces conditions, sont de plus soumis à une épreuve qui a lieu après la trempe et qui consiste, pour chaque plastron éprouvé, dans le choc de trois balles tirées vers le milieu de sa surface, à 40 mètres de distance, dans une direction parallèle au plan de l'arête du busc, avec la charge ordinaire de guerre, et un fusil d'infanterie, mod. 1822, de calibre exact. Pour être reconnu comme ayant résisté, il faut que le plastron ne soit traversé par aucune des trois balles, et qu'il ne soit déchiré que par l'une d'elles au plus. — Pour cette épreuve les plastrons sont partagés sans choix en groupes de 100. Dans chaque groupe on prend les plus légers pour les soumettre successivement à l'épreuve. Si les trois premiers résistent, le groupe est reçu. Dans le cas contraire on continue sur le quatrième, le cinquième et les suivans, en prenant toujours le plus léger de ceux qui restent, jusqu'à ce que le nombre des plastrons ayant résisté forme plus de la moitié des plastrons soumis à l'épreuve.

Les dos sont seulement visités et ajustés avec les plastrons.

DISTINCTION DES PRINCIPAUX MODÈLES D'ARMES,

QUI ONT ÉTÉ SUCCESSIVEMENT ÉTABLIS JUSQU'AUX MODÈLES ACTUELS.

Nota. En général on n'indique que les différences facilement reconnaissables au premier coup d'œil et suffisantes pour faire distinguer les modèles; on ne mentionne pour chaque modèle que les parties par lesquelles il se distingue du modèle précédemment désigné; celles qui ne sont pas mentionnées, doivent être considérées comme restant les mêmes.

Fusil d'infanterie.

Modèle de 1717. Canon rond de 44 pouces; un seul pan finissant à 4po 8li de la bouche; 4 tenons; guidon en fer servant de tenon de baïonnette. — Platine carrée; bassinet en fer; le derrière du corps terminé en ovale; le trou de la grande vis percé entre le devant du corps et le ressort de batterie. — Baïonnette à douille fendue, sans pontet ni virole; lame de 14 pouces, à trois quarres, non évidée. — 1 grenadière. — 2 battans ovales, soudés. — 1 capuche au bout du fût. — Baguette en bois. — 3 porte-baguette. — Toutes les têtes de vis rondes.

M. 1728. Canon sans tenons. — Le trou de la grande vis percé entre les branches du ressort de batterie. — La capuche remplacée par un embouchoir à 2 bandes et à entonnoir. — 1 capucine à queue. — Les porte-baguette supprimés. — La tête de baguette garnie d'une douille.

M. 1746 et 1754. Canon de 44 pouces à huit pans longs. — Platine carrée. — Battans en forme d'anneaux ronds, soudés; sur le côté au *M.* 1746, sur la baguette au *M.* 1754. — Baguette en fer à tête de clou. — Lame de baïonnette évidée.

M. 1763. Canon rond de 42 pouces. — Platine carrée; bassinet en fer avec un garde-feu. — Vis de chien à tête percée. — Baguette d'acier à tête en poire. — Ressort de baguette fixé à l'embouchoir. — Battans à anneaux alongés et soudés. — Baïonnette à virole.

M. 1766. Ressort de baguette fixé au tonnerre du canon. — Baguette à tête de clou. — Baïonnette à ressort.

M. 1768. Baïonnette à virole.

M. 1770. Platine demi-ronde. — Écusson à taquet. — Ressort de baguette tenant à la capucine.

M. 1771. Écusson sans taquet. — Monture en gigue, c'est-à-dire, avec un renfort convexe au-dessous de la poignée.

M. 1773. Ressort de la baguette fixé au canon. — *Il y a du même modèle un fusil des cent-suisses dont les garnitures sont en cuivre.*

M. 1774. La trousse de batterie remplacée par un talon coupé carrément. — Ressort de baguette sur la capucine. — Baïonnette à bourlet, tenue par un ressort fixé au canon. — Baguette en acier, à tête en poire, taraudée au petit bout sur une longueur de 4 lignes.

M. 1776 *marqué* 1777. — Le bassinet en cuivre et sans garde-feu. — Batterie à retroussis et à talon. — Embouchoir, portant le guidon en cuivre, et fixé par une vis. — Capucine à bec carré, retenue par un ressort à crochet — Grenadière à vis. — Ressort de baguette tenant à l'embouchoir. — Taquet

remis sur l'écusson. — Pontet à bascule. — Plaque de conche ployée à angle droit. — Baïonnette à fente et à virole. — Toutes les vis à tête plate, excepté les vis à bois et la vis de culasse.

M. 1777 *corrigé en l'an* IX. Ce fusil étant encore en service, on en donne la description complète. — Canon de 42 pouces à cinq pans courts. — Lumière cylindrique. — Bouton de culasse à encoche. — Calibre de 7li. 9pts. (0m,0175). — Platine ronde, bassinet en cuivre sans garde-feu. — Écusson à taquet. — Pontet à bascule. — Plaque de couche ployée à angle droit. — Grenadière soudée, à pivot. — Battans à rosettes, fixés par des rivets. — Capucine à bec carré. — Embouchoir portant le guidon en cuivre. — Les 3 boucles fixées par des ressorts à crochets. — Ressort de baguette en feuille de sauge, mis en bois sous le tonnerre et fixé par une goupille. — Détente et pivot du battant de sous-garde fixés par des goupilles cylindriques. — Porte-vis en *S*. — Baguette en acier, tête en poire. — Baïonnette à trois fentes, à virole portant sur une embase; lame évidée, de 15 pouces (0m,406). — Monture légèrement en gigue. — Toutes les vis à tête plate, excepté les vis à bois; la tête de la vis de culasse fraisée en dessous.

M. 1816. — Lumière conique. — Bouton de culasse sans encoche. — Bassinet avec garde-feu. — Table de la batterie évidée. — Le plan de l'entablement passant par le centre de la lumière. — Écusson à ailettes portant la détente. — Goupille du battant de sous-garde conique et à tête ronde, entrant du côté de la platine. — Les arètes des têtes de vis et des garnitures arrondies.

Le M. 1822 ne se distingue essentiellement du modèle 1816 que par les modifications suivantes : ouverture extérieure de la lumière diminuée. — Entablement du bassinet couvrant la lumière de 0m,0007 (4 points). — Batterie à retroussis. — Goupille du battant de sous-garde entrant du côté du porte-vis et ayant sa tête en crochet, cachée sous le porte-vis. — Garnitures allégées et réduites à 0m,0015 (8 points) d'épaisseur. — Canon de 1m,0828 (40 pouces). — Lame de baïonnette de 0m,4602 (17 pouces).

Les modifications relatives à la platine, à la lumière et à la goupille ont été introduites dans les autres armes à feu du modèle 1822.

Les fusils du mod. 1816 ont reçu le bassinet relevé et une goupille à crochet, maintenue par le porte-vis; ce qui a constitué le *modèle* 1816 *corrigé*.

Fusil de dragon, *M.* 1777. Canon de 40 pouces. — Grenadière en fer à deux bandes, le reste comme au fusil d'infanterie modèle 1777.

Fusil de voltigeur, d'artillerie et de dragons, *M. an* IX. Canon de 38 pouces. — Grenadière en fer à deux bandes. — Embouchoir, capucine, porte-vis et pontet en cuivre. — Le reste comme au fusil d'infanterie modèle 1777 corrigé.

Fusil de voltigeur, *M.* 1816. Canon de 38 pouces. — D'ailleurs, tout semblable au fusil d'infanterie modèle 1816.

Fusil d'artillerie, *M.* 1777. Canon de 34 pouces, calibre de 7li 9pts; garnitures en cuivre. — *M.* 1816. Comme le fusil d'artillerie modèle 1822, ou fusil de dragon actuel, sauf les dispositions de la lumière, de la platine et de la goupille, qui appartiennent aux armes du modèle 1816.

Fusil de marine, *M. an* IX. Grenadière en cuivre, à une seule branche. — Le reste comme au fusil de voltigeur modèle an IX.

Fusil de récompense. Semblable au fusil mod. 1777 c. — Canon bronzé. — Garnitures en argent. — Plaque en argent sur la joue droite de la crosse.

Fusil de la garde impériale, *M.* 1802. Semblable au modèle 1777 c. Les garnitures en cuivre, y compris les battans, qui sont fixés par des vis.

Fusil des cent-suisses, *M.* 1814. Comme le précédent. Les battans en fer et fixés par des rivets.

Fusil des gardes du corps et des mousquetaires. Batterie à trousse, la table évidée suivant une surface cylindrique. — Bassinet avec recouvrement cylindrique en cuivre.

Fusil n.° 1. On comprend sous cette dénomination : 1.° un fusil conforme au modèle en service; mais dont la fabrication n'est pas soumise, dans toutes ses parties, à la surveillance et aux conditions imposées à la fabrication des armes des modèles réguliers dans les manufactures royales. — 2.° un fusil composé avec des pièces fabriquées dans les manufactures royales, mais pouvant appartenir aux trois modèles de 1777 c., 1816 et 1822. — Pendant la première révolution, il a été fait des fusils n.° 1 avec des pièces des modèles 1763, 1774 et 1777 ; on leur donnait aussi le nom de *modèle dépareillé*.

Mousqueton de cavalerie.

M. 1786. Canon de 26 pouces, calibre de 7[li.] 7[pts.] — Platine semblable à celle du modèle 1777 c. — Garnitures en cuivre, excepté la grenadière et la tringle. — Baguette traversant la crosse jusqu'à la plaque de couche. — Pas de baïonnette.

M. an IX. Canon de 28 pouces. — Battant de grenadière et de sous-garde. — Baïonnette de 18 pouces.

M. 1816. La tringle a sous la petite branche un pivot, qui est reçu dans une queue ajoutée au porte-vis. — Lumière et platine suivant le modèle 1816. — Le reste comme dans le mousqueton, mod. 1822.

Carabines.

D'*infanterie*, *M.* 1793. Canon de 24 pouces à pans sur toute la longueur ; calibre de 6 lignes ; 7 cannelures équidistantes en hélice et faisant une fois le tour du canon. — Platine de mousqueton.

De *cavalerie*, *M.* 1793. Canon de 15 pouces. — Le reste comme dans la carabine d'infanterie.

Le chargement de ces carabines exigeait un maillet pour forcer la balle. Cet inconvénient, qui ne paraissait pas compensé par une supériorité d'effet assez marquée, les a fait abandonner.

Pistolet de cavalerie.

M. 1763. Canon rond de 8[po] 6[li]; calibre de 7[li] 9[pts]; lumière cylindrique. — Garnitures en fer, embonchoir à deux bandes comme celui du fusil d'infanterie. — Poignée peu courbée, sans bride, fût très-long. — Baguette à tête de clou; ressort de baguette tenant au canon. — Toutes les têtes de vis rondes.

M. 1777, *à coffre.* Canon rond de 7 pouces; calibre de 7[li] 7[pts] — Platine à coffre, pièces intérieures disposées comme celles du pistolet à l'écossaise. — Le coffre en cuivre servant d'écusson. — Pontet et calotte également en cuivre.

— Poignée plus pentée qu'au mod. 1763, sans fût. — Bride de poignée en fer. — Crochet de ceinture en acier.

M. an IX. Canon de 7^{po} 5^{li}, à cinq pans courts. — Platine modèle de 1777 c. — Garnitures en cuivre; embouchoir à deux bandes. — Monture comme celle du mod. 1763. — Ressort de baguette en feuille de sauge, mis en bois et fixé par une goupille. — Les grandes vis de platine à tête plate. — *Un autre modèle* ne diffère du précédent que par les garnitures en fer et la poignée plus droite et sans bride.

M. an XIII. Embouchoir remplacé par une capucine en cuivre, en forme d'anneau ovale et portant sur le côté une bride terminée par une rosette, qui s'applique sur le devant du porte-vis et que traverse la grande vis de platine. — Ressort de baguette supprimé.

M. 1816. Lumière et platine du mousqueton mod. 1816, le reste comme au pistolet mod. 1822.

Pistolet de marine. *M. an* IX, *M. an* XIII et *M.* 1816. Ne diffère des pistolets de cavalerie des mêmes modèles que par un crochet de ceinture en acier, fixé par un pivot et par la grande vis du milieu de la platine, et pour le modèle 1816 par la vis de calotte qui ne porte pas d'anneau.

Pistolet de gendarmerie. *M.* 1763, *M. an* IX et *M.* 1816. Canon comme au modèle 1822. — Toutes les formes semblables à celles des pistolets de cavalerie des mêmes modèles. — Les garnitures toujours en fer. — Vis de calotte sans anneau.

Pistolet des gardes du corps. *M.* 1777 c. et *M.* 1816. Canon bronzé. — L'embouchoir à deux bandes. — Pas de bride de poignée. — Calotte ovale et portant trois fleurs de lis en relief. — Le reste comme au pistolet de l'an XIII ou de 1816.

Pistolet d'officier. *M.* 1816. Ne diffère du modèle 1822 que par la lumière et la platine.

Fusil de rempart. Jusqu'à l'adoption du modèle en service on a compris sous cette dénomination de gros fusils de différens modèles; ordinairement munis d'une fourche à pivot. Le plus ancien que l'on connaisse, est le fusil de *rempart* ou *demi-citadelle* de 1717; il ne différait du fusil d'infanterie de la même époque que par les dimensions et le calibre, qui était de 8^{li} 9^{pts} pour la balle de 7^{li} 8^{pts} (16 à la livre).

Sabres.

De *cavalerie*, *M.* 1790. Lame droite, à deux gouttières, de 36 pouces. — Monture en cuivre; garde à 3 branches, dont 2 en S, calotte et virole en cuivre. — Poignée en bois, recouverte en basane avec filigrane en cuivre. — Fourreau en cuir noir, sans fût ni alaises; chape en cuivre avec bouton demi-olive; bout en cuivre.

De *dragon*, *M.* 1790. Une chape et une bélière en fer, portant chacune un anneau.

De *carabinier*, *M.* 1790. Lame droite non évidée de 36 pouces. — Monture en cuivre rouge; garde à trois branches et à coquille bombée, ornée des armes de France et de deux grenades; deux viroles, celle de dessous enveloppant la chape du fourreau; calotte à queue. — Chape et bout du fourreau en cuivre.

De *chasseur à cheval*, *M.* 1790. Lame courbe de 34^{po}, 11^{li} de flèche, une gouttière. — Monture en cuivre; garde à trois branches plates, dont l'une va de la partie supérieure de la première à la partie inférieure de la troisième. — Deux bélières à anneau et bout de fourreau, en cuivre.

De *hussard*, *M.* 1790, *conservé en l'an* IX. Lame courbe de 30 pouces et 26 lignes de flèche. — Garde à une branche avec deux oreillons et un quillon droit. — Poignée recouverte en basane sans filigrane. — Fourreau en bois recouvert en cuir noir; chape et bout en cuivre, très-grands et portant chacun un anneau; dard en fer.

Du 2.e *régiment de chasseurs*, *M.* 1802, *des dragons de Custine*, *dit sabre Montmorency*. Lame courbe de 36 pouces, 8 lignes de flèche; pans creux et gouttières. — Garde en fer à deux branches plates, parallèles, jointes par une troisième. — Fourreau en cuir noir; bélières et dard en fer; bordure, bout et trois petits bracelets en cuivre.

De *royal-allemand*, *M.* 1786. Flèche de courbure de la lame, 12 lignes. — Monture comme celle du sabre de cavalerie de 1790, avec deux branches seulement.

De *gendarmerie à cheval*, *M.* 1790. Lame droite non évidée de 32^{po} 6^{li}. — Monture en cuivre; deux branches latérales plates, jointes par une palmette et des fleurons. — Poignée et fourreau comme au sabre de cavalerie, mod. 1790.

D'*artillerie à cheval*, *M.* 1792. Lame courbe évidée; 22 pouces de longueur et 10 lignes de flèche. — Monture en cuivre, d'une seule pièce, à une seule branche en équerre sur la croisière. — Fourreau en cuir noir, avec bélière et long bout en fer, ayant chacun un piton en cuivre qui porte un anneau en fer.

D'*artillerie à pied*, *M. antérieur à* 1790. Lame droite de 18 pouces à deux tranchans, à pans creux, terminée en langue de carpe. — Monture en cuivre, d'une seule pièce, sans branche, à croisière. — Poignée à tête d'aigle (plus anciennement, c'était une tête de coq). — Fourreau en cuir noir à alaises, avec chape et bout en cuivre.

De *grenadier*, *M. antérieur à* 1790, *conservé en l'an* IX. Lame courbe non évidée de 22 pouces, 10 lignes de flèche. — Monture en cuivre, d'une seule pièce, à une seule branche en équerre sur la croisière; poignée à gros cordons. — Fourreau en cuir noir sans alaises, avec bout et chape en cuivre.

D'*artillerie de marine*, *M.* 1771. Comme le sabre d'artillerie à pied antérieur à 1790, excepté la lame sans pans creux; la poignée à tête de lion; le fourreau sans alaises.

D'*abordage pour la marine*, *M.* 1782. Lame de 23 pouces, légèrement courbée; une gouttière de chaque côté près du dos. — Monture en cuivre; garde à coquille et à trois branches, dont deux en S parallèles entre elles; poignée en cuivre, à gros cordons. — Fourreau comme au sabre de grenadier.

Sabres, modèles de l'an XI.

De *grosse cavalerie*. Lame droite à deux gouttières, de 36 pouces, le tranchant arrondi vers la pointe. — Monture en cuivre; garde à coquille avec trois branches latérales, terminées en bouton; poignée recouverte en basane avec filigrane en cuivre. — Fourreau en tôle de fer avec fût en bois.

De *dragon*. Lame et monture du sabre précédent. — Fourreau en cuir noir avec garnitures en cuivre.

De *cavalerie légère*. Lame courbe et évidée de 32^{po} 6^{li} et 23 lignes de flèche. — Monture en cuivre; garde à deux branches latérales, à oreilles et à quillon; poignée recouverte en basane, retenue au milieu par deux clous en cuivre à tête demi-olive. — Fourreau en tôle de fer avec fût en bois.

D'*infanterie* dit *briquet*. Lame courbe non évidée, de 22 pouces et 9 lignes de flèche. — Monture en cuivre, d'une seule pièce; une seule branche à quillon; poignée à gros cordons. — Fourreau en cuir noir, avec chape à pontet et bout en cuivre.

De *sapeur*. Lame de 27 pouces, légèrement courbe, évidée, le dos taillé en scie. — Monture en cuivre; une croisière sans branches; poignée à tête d'aigle ou de coq. — Fourreau en cuir noir, avec fût en bois, bout et chape en cuivre.

Sabres de la garde impériale.

De *grenadier à cheval*. Lame Montmorency, *M.* 1802. — Monture en cuivre; une grenade entre les trois branches latérales. — Fourreau en cuir noir, presque entièrement recouvert en cuivre, avec dard en fer.

De *chasseur à cheval*. Lame à peu près la même que celle du sabre de cavalerie légère, *M.* an XI. — Monture en cuivre, à croisière et à une seule branche. — Fourreau comme le précédent, sauf les dimensions et la courbure.

De *grenadier à pied*. Lame courbe, évidée, de 24 pouces, et 12 lignes de flèche. — Monture en cuivre, à une seule branche et à quillon; poignée en bois recouverte en basane avec filigrane en cuivre. — Fourreau en cuir noir, bout et chape à bouton en cuivre.

De *sapeur*. Comme celui de sapeur, *M.* an XI; la croisière terminée par des têtes de lion.

Sabres, modèles 1816.

De *cavalerie de ligne*. Lame droite, à deux pans creux, à dos arrondi, de 1^{m},00. — Monture, poignée, fourreau, comme au modèle 1822, excepté que les anneaux sont brasés.

De *cavalerie légère*. Lame courbe, non évidée, à dos en baguette arrondie; 0^{m},9298 de longueur et 0^{m},0248 de flèche. — Garde à deux branches latérales et à quillon.

D'*infanterie*. Comme le sabre d'infanterie, *M.* an XI.

D'*artillerie à pied*. Poignée à écaille, pommeau portant de chaque côté une fleur de lis; la soie traversée par trois clous rivés sur le corps de la poignée. — Le reste comme au modèle antérieur à 1790.

Lances.

M. 1812. Longueur totale depuis la pointe du fer jusqu'à l'extrémité du sabot, 8^{pi} 6^{po}. — Fer plat évidé à deux tranchans. — Douille du fer à longues branches. — Trois vis porte-étendard à tête ronde et percée.

M. 1816. Comme le mod. 1823, excepté la douille, qui est à branches courtes. Les branches longues du modèle 1812 ont été rétablies dans le modèle 1823.

Cuirasses.

Modèles antérieurs à celui de 1825. Ne diffèrent pas essentiellement de ce dernier modèle, quant à la forme et aux dimensions principales. — Sont faites seulement pour deux tailles. — Ne résistent pas à la balle du fusil d'infanterie, même à la distance de 100 mètres. — Clous en cuivre rivés,

sans agrafe; la garniture intérieure attachée à un cordon fixé par les clous rivés. — Pas de gouttières autour de l'échancrure du col et des entouroures. — Un écusson en cuivre rouge sur les cuirasses des cuirassiers de l'ex-garde royale.

VISITE, RÉPARATION ET ENTRETIEN DES ARMES DANS LES CORPS.

Tout ce qui se rapporte à ces objets est réglé par : 1.° le *réglement* sur l'entretien et la conservation des armes dans les corps, du 24 Septembre 1826; 2.° l'*instruction* pour les officiers chargés des détails de l'armement dans les corps, même date; 3.° l'*instruction* concernant la visite des armes dans les corps lors des inspections générales, même date; 4.° les *supplémens* aux manuels de l'infanterie et de la cavalerie, même date; 5.° le *tarif* de réparations du 28 Juin 1834; 6.° les *circulaires* des : 10 Février 1826, 30 Mai 1829, 1.er Août et 1.er Octobre 1835.

Les règles prescrites sous ces différens titres ne sont entièrement applicables que dans l'intérieur et en temps de paix; on doit s'en rapprocher autant que possible dans les autres circonstances où les corps peuvent être placés.

VISITE DES ARMES.

A l'époque des inspections générales, des officiers d'artillerie, accompagnés de contrôleurs d'armes, sont chargés de cette visite. Ils sont mis pour cet objet sous les ordres des inspecteurs généraux.

Instrumens vérificateurs.

Ces instrumens sont fournis aux officiers d'artillerie par les directions suivant les corps dont l'armement doit être visité.

Cylindr. de récep. ou petit cylind. Et cylindre de rebut..........	pour	1.° fusil d'infanterie. 2.° — de drag., mousq. et pist. de cav.

Calibres de rebut...	à la bouche pour	1.° fusil d'infanterie et de dragon. 2.° mousqueton. 3.° pistolet de cavalerie.
	au tonnerre pour	1.° fusil d'infanterie. 2.° — de dragon. 3.° mousqueton de cavalerie. 4.° pistolet de cavalerie.

Vérificateurs de la lumière..... — du chien......... — du bassinet....... — de la batterie.....	pour	1.° fusil d'infanterie. 2.° — de dragon. 3.° mousqueton et pistolet de cavalerie.

Une filière portant les pas des différentes vis de platine.
Un vérificateur des largeurs des lames de sabres.
Un poinçon à la lettre *R*.

Les mêmes instrumens servent pour le fusil d'infanterie et le fusil de voltigeur; pour le fusil de dragon et le mousqueton de gendarmerie; pour le mousqueton de cavalerie et le mousqueton d'artillerie.

Causes qui déterminent la mise hors de service.

Armes à feu.

Le cylindre de rebut entrant dans toute la longueur du canon. — Le cylindre de réception ne pouvant pas y entrer ; à moins qu'il n'y ait des enfoncemens au canon, ou que le canon ne soit faussé. — Une diminution du diamètre extérieur pris sur les deux pans de côté à la hauteur de la lumière ou à la bouche, assez forte pour que ces parties du canon entrent dans le calibre de rebut. Cette diminution est de 0m,0023 (1 ligne) au tonnerre pour toutes les armes ; 0m,0007 (4 points) à la bouche pour les armes qui ont une baïonnette, et 0m,0011 (6 points) pour celles qui n'en ont pas. — Une diminution de plus de 0m,0135 (6 lignes) sur la longueur des canons de fusil et de mousqueton, et de 0m,0068 (3 lignes) sur celle des canons de pistolet. — Les évents, les travers des canons et autres défauts graves, provenant de la fabrication ou du service de l'arme.

Les baïonnettes sont réformées pour une diminution de 0m,0135 (6 lignes) sur la longueur de la lame.

Armes blanches.

Une diminution de la largeur des lames, telle qu'elles puissent entrer au milieu de leur longueur dans le vérificateur. Cette diminution est de 0m,0045 (2 lignes) pour les sabres de cavalerie et de canonnier monté, et de 0m,0068 (3 lignes) pour les sabres d'infanterie, d'artillerie et de troupes à pied. — Les entailles au tranchant assez fortes pour dépasser la diminution tolérée sur la largeur. — Une diminution sur la long. : de 0m,040 pour les sabres de cav. de ligne, *M.* 1822, 1816 et an XI ; de 0m,034 pour les sabres de cav. légère, *M.* 1822, 1816 et an XI ; de 0m,040 pour les sabres de canonnier monté et d'inf., *M.* 1816 ; de 0m,027 pour les sabres d'artillerie et de troupes à pied ; de 0m,013 pour le fer des lances, *M.* 1816 et 1823 ; de 0m,027 pour le fer de la lance ancien modèle. — Les criques nuisibles, la rouille trop profondément incrustée, et les lames trop fortement faussées.

Les armes qui sont à réformer pour défauts de fabrication, doivent être remplacées sans être comptées dans le cinquantième accordé annuellement aux corps.

Si une arme, sans être dans le cas d'être classée hors de service, a besoin de réparations qui ne puissent se faire convenablement que dans des ateliers pourvus de moyens que l'armurier du corps n'a pas à sa disposition, et si on ne peut trouver sur les armes réformées des pièces propres à remplacer celles qui sont à réparer, on en propose l'échange, en évaluant le prix des réparations nécessaires.

Détails de la visite.

La visite a lieu par compagnie ou par escadron en présence du capitaine et de l'officier d'armement. — Le sergent-major ou maréchal-des-logis chef fournit pour chaque espèce d'armes une feuille ou contrôle divisé en plusieurs colonnes, pour les numéros du registre-matricule, les noms et grades des hommes, les numéros des armes, leur classement en *bonnes*, *à réparer*, *hors de service*, le détail des réparations et observations auxquelles chaque arme peut donner lieu. — Feuilles semblables pour les armes que le corps peut avoir en magasin.

— Ces feuilles, arrêtées et signées par l'officier d'artillerie et par l'officier d'armement, restent au corps.

D'après ces feuilles, l'officier d'artillerie rédige un procès-verbal dans lequel, après avoir exprimé, en toutes lettres, le nombre des armes des différentes espèces qui lui ont été présentées, il établit leur classement comme ci-dessus; il y ajoute, d'après les registres d'armement et suivant la position du corps, le montant de l'abonnement, des réparations faites au compte de l'abonnement et au compte des soldats, le prix des pièces tirées des manufactures et remises au maître armurier. — Il examine si les soins convenables sont donnés aux réparations et à l'entretien des armes; il consigne, à la suite du procès-verbal, le résultat de cet examen, son opinion sur le maître armurier, et, s'il y a lieu, des renseignemens pour la visite suivante ou pour la conservation des armes. — Il joint au procès-verbal : 1.° un état des armes hors de service; 2.° un état des armes dont les réparations ne paraissent pas de nature à être exécutées par le maître armurier et dont il propose l'échange : ces deux états donnant, comme les feuilles de compagnie, toutes les indications particulières à chacune des armes qui y sont comprises. — Le procès-verbal et ces deux états sont signés par l'officier d'artillerie et par l'officier d'armement et visés par le conseil d'administration; ils sont transcrits sur les registres du corps. — L'officier d'artillerie, suivant les circonstances, les adresse au ministre ou au supérieur de qui il a reçu l'ordre de faire la visite, avec un rapport particulier, dans lequel il fait connaître ses observations sur tout ce qui se rapporte à l'état de l'armement, en désignant, s'il y a lieu, les manufactures d'où proviennent les armes sur lesquelles des défauts graves de fabrication ont été remarqués. — Il fait également la visite des pièces d'armes envoyées des manufactures qui seraient regardées comme défectueuses et il en rédige un procès-verbal particulier.

Le corps fournit tout ce qui est nécessaire pour ces écritures, et un sous-officier ou soldat est mis à la disposition de l'officier d'artillerie pour cet objet. — Dans le local où se fait la visite, il doit y avoir un établi avec un étau, une ramasse ou grattoir pour l'intérieur des canons, et les outils nécessaires pour démonter et remonter les armes.

Le contrôleur, aidé par le maître armurier, visite les armes dans le plus grand détail; l'officier d'armement veille à ce que les défauts ou les dégradations et les réparations nécessaires soient inscrites exactement sur les feuilles, sous la dictée du contrôleur.

Armes à feu.

Elles sont visitées deux fois. La première fois, démontées : le canon séparé du bois portant la baïonnette, la baguette dans le canon; le bois portant les garnitures et la vis de culasse dans son écrou; la platine garnie des grandes vis et le porte-vis suspendu à la vis du milieu. La seconde fois, remontées; le chien garni d'une bonne pierre. — Tous les défauts doivent être signalés; mais en général on n'ordonne des réparations que pour ceux qui peuvent nuire au service. Le détail suivant indique les points sur lesquels l'attention doit particulièrement se porter.

Canon. Examiner avec soin s'il présente quelques-uns des défauts qui doivent faire mettre l'arme hors de service. — Faire marquer de suite de deux forts

coups de limes les défauts de ce genre qui peuvent être peu apparens. — Si le petit cylindre ne peut pas entrer, voir si c'est quelqu'enfoncement qui l'en empêche, ou si le canon n'est pas bien droit; faire relever les enfoncemens, ou redresser le canon. — Si le tenon de la baïonnette est cassé ou trop usé, le faire remplacer. — Si un grain de lumière n'affleure pas la paroi de l'ame et forme ainsi une chambre dans l'intérieur, si l'ouverture de la lumière est évasée de plus de $0^{m},0008$ (4 points), faire mettre un grain; vérifier aussi la direction de la lumière. — Faire déculasser les canons, lorsqu'on soupçonne quelques défauts intérieurs. — Si la culasse balotte encore, au 5.e ou 6.e filet, ou si on peut la mettre à fond avec la main; si elle est fendue ou cassée au trou de la vis, si les filets ne sont pas vifs et sains; si le bouton n'est pas assez long pour remplir la boîte, ou si, lorsqu'il est à fond, la queue de culasse ne correspond pas bien au pan supérieur : faire remplacer la culasse.

Baïonnette. Vérifier sa longueur, son ajustage. — S'il y a lieu, faire relimer la douille, refourbir la lame, refaire la pointe, remplacer la bague, remettre un étouteau.

Platine. S'assurer que les branches fixes des ressorts portent bien sur le corps, que leurs branches mobiles ne frottent pas dessus : autrement les faire ajuster. — Lorsque le ressort de batterie ne laisse pas le trou de la grande vis découvert, si c'est le derrière qui couvre ce trou, faire remplacer le ressort; si c'est la branche mobile, le faire retremper pour lui donner plus d'ouverture. — S'assurer que les pivots des ressorts et de la bride sont en bon état; faire remplacer ces pièces, lorsque leur pivot est cassé. — Il doit y avoir un jour égal entre la gâchette, la noix, le chien et le corps de platine. S'il y a frottement de la gâchette, la faire ajuster. Quant au frottement de la noix, il dépend souvent de ce que la bride est mal percée; dans ce cas, faire remplacer la bride. Pour le chien, s'il ne frotte que d'un côté, le faire ajuster; s'il frotte partout, c'est que l'arbre de la noix ne déborde pas le corps de platine, il faut remplacer la noix. — Si les crans de la noix sont égrenés ou émoussés, la faire retailler; si la griffe déborde le corps, le chien étant abattu, c'est que l'espalet du chien est usé ou que la noix est mal faite, le chien ou la noix doit être remplacé. L'arbre et le pivot doivent être assez justes dans leurs trous. — Examiner avec attention la gâchette, la faire remplacer lorsque le bec est trop mince ou usé du côté du corps, quoiqu'il paraisse intact à l'extérieur. — Lorsque la batterie ne s'applique pas bien sur le bassinet, faire ajuster le bassinet; lorsque la face est usée ou que le pied est trop court, ce que l'on reconnaît à ce que les branches du ressort s'écartent trop, faire remplacer la batterie. — L'axe de la vis de chien et la corde de l'arc que forme la batterie, doivent être à peu près parallèles, le chien étant au repos. Lorsque le chien se rapproche trop de la batterie, il faut, pour le redresser, faire mettre une gâchette dont le bec soit plus long, s'il y a de la surbande, ou bien faire changer la noix. — Les mâchoires doivent être parallèles pour bien serrer la pierre; si elles s'écartent trop, faire remplacer la mâchoire supérieure. — Si le chien balotte trop, faire changer la noix. — Faire remplacer le corps lorsque les trous des vis sont usés de manière que le taraudage ne puisse pas être refait. — Faire remplacer toute pièce cassée ou fendue, toute vis dont les filets sont usés, dont la tige n'est pas bien droite ou dont la fente est trop élargie.

Garnitures. S'assurer que la vis de culasse tient solidement dans son écrou; dans le cas contraire, faire remplacer la vis, ou même l'écusson, si c'est le taraudage de la bouterolle qui est trop usé.

Baguette. Lorsqu'elle est trop courte ou que le taraudage est altéré, autant que possible la faire remplacer.

Bois. Examiner avec soin le logement de la platine, les trous des goupilles; pousser avec le pouce contre l'oreille, pour s'assurer qu'elle n'est pas fendue au trou de la grande vis; ne faire remplacer le bois pour cette cause que lorsque la fente est très-prononcée. Pour les montures faites par l'armurier du corps, vérifier la pente et les dimensions; voir si le fil du bois est coupé à la poignée, si les trous des vis, des goupilles, des ressorts de garnitures sont bien d'équerre; faire remplacer le bois si les queues des ressorts de garnitures percent dans le logement du canon ou dans celui de la baguette, ou si la grande vis du devant de la platine peut arrêter la baguette.

Arme remontée. Le canon doit être encastré dans le bois de la moitié de son diamètre, et bien porter dans toute sa longueur, surtout à la culasse; la lumière au milieu du bassinet; son centre à $0^m,002$ au-dessous de l'entablement. — L'embouchoir, la capucine et la grenadière doivent pouvoir entrer et sortir facilement, sans avoir de jeu; le guidon bien au milieu du canon. — La platine bien ajustée au canon, contre lequel la batterie ne doit pas frotter; le corps joignant bien, la pointe au milieu de la poignée; les pièces intérieures sans frottement sur le bois. — Le bas de la douille de la baïonnette à $0^m,0010$ de l'embouchoir, le haut arrasant la bouche du canon. — L'écusson portant bien dans toute sa longueur; la détente non gênée, n'ayant ni trop, ni trop peu de fer. — La plaque de couche bien d'équerre, son milieu dans le plan milieu du canon, débordée de $0^m,001$ tout autour par le bois. — Si la baguette tient trop ou trop peu, faire élargir le canal ou retremper le ressort; si elle ne porte pas sur son taquet, faire remplacer la monture. — Faire tomber le chien plusieurs fois sur la batterie, le faire passer plusieurs fois au repos et au bandé, pour reconnaître la marche de la platine. — Si la batterie ne découvre pas, le grand ressort est trop faible; si elle découvre et revient, le grand ressort est trop fort ou celui de batterie trop faible : faire remettre les ressorts en harmonie; faire retremper ceux qui sont trop faibles. — Si le chien part au repos, si le bec de gâchette rencontre le cran du repos lorsque le chien s'abbat, si le départ est trop dur, faire retailler la noix.

Armes blanches. Elles ne sont pas démontées pour la visite. On examine si elles na sont pas dans quelqu'un des cas indiqués pour la mise hors de service.

Sabres. Vérifier si les lames ne sont pas faussantes, si elles ont assez de raideur, en les faisant ployer légèrement. Dans le cas où l'élasticité de quelques lames paraîtrait douteuse, les soumettre à une épreuve de ploiement, en faisant prendre aux lames une courbure moins forte que celle de l'épreuve des manufactures, et dont la flèche doit être moindre de $0^m,013$ que celle qui est portée au tableau page 394. — S'assurer qu'elles ne balottent pas dans la monture; que les soies ajustent bien dans la trou des coquilles, et qu'elles sont solidement rivées; que le talon des lames porte bien sur les coquilles: s'il est nécessaire on fait alonger la soie et refaire la rivure. — Faire refourbir les lames rouillées ou ébréchées. — Faire remplacer les lames trop fortement rouillées, et qui perdraient trop de leur épaisseur après avoir été dérouillées;

les fourreaux qui sont dans le même cas, les différentes parties de la monture et du fourreau cassées ou usées.

Lances. S'assurer que le fer et le sabot sont solidement fixés sur la hampe. — Si celle-ci a été remplacée par l'armurier du corps, s'assurer que le bois est de bonne qualité, bien sec, de fil dans toute sa longueur, et sans nœud nuisible.

RÉPARATIONS DES ARMES DANS LES CORPS.

Chaque corps suffisamment nombreux a un maître armurier, qui a le grade de sergent. Le maître armurier forme parmi les soldats des ouvriers armuriers, qu'il paie lorsqu'il les emploie.

Les réparations rendues nécessaires par le service et par l'usage régulier des armes, sont faites par le maître armurier moyennant un abonnement fixé par an, ainsi qu'il suit : pour chaque fusil, 1 f 20 c — chaque mousqueton ou paire de pistolets, 1 f — chaque sabre de cavalerie, de canonnier monté, épée de sous-officier, lance, 25 c — chaque sabre d'infanterie ou d'artillerie à pied, 20 c; 30 c pour ce dernier quand il sert à l'armement des soldats du train — chaque cuirasse de carabinier, 1 f; de cuirassiers, 77 c.

Les réparations nécessitées par la négligence ou la mauvaise volonté sont au compte des soldats ; le prix leur en est retenu suivant le tarif du 28 Juin 1834.

Les corps trop peu nombreux pour avoir un maître armurier, administrent eux-mêmes le montant de l'abonnement qui leur est alloué.

Les réparations reconnues nécessaires, individuellement ou dans les visites générales de l'armement, doivent être exécutées dans le plus bref délai possible.

Le maître armurier ne doit employer aux réparations que des pièces d'armes tirées des manufactures. Le conseil d'administration les achète dans ces établissemens; il les remet au maître armurier à mesure des besoins, et lui en fait retenir le prix, d'après les devis de la manufacture, sur ce qui lui revient pour l'abonnement. Les frais d'emballage et de transport ne sont pas au compte de l'abonnement; ils sont portés en dépense par les corps.

Un local convenable pour servir d'atelier, et garni d'une forge avec soufflet et enclume, doit être fourni au maître armurier ; celui-ci doit se pourvoir de tous les autres outils et instrumens, ainsi que des matières nécessaires pour la réparation des armes.

Un lieutenant, sous le titre d'officier d'armement, est spécialement chargé des détails relatifs à l'armement ; il doit surtout surveiller avec la plus grande attention le travail des armuriers. L'instruction du 24 Septembre 1826 a pour objet de faciliter cette surveillance.

Réparations proscrites.

Pour les armes à feu. Mettre un lardon au canon (*pièce brasée pour masquer un défaut*). — Refouler le canon et souder un tonnerre (*opération praticable, mais que les armuriers des corps n'ont pas le moyen d'exécuter convenablement*). — Braser une queue de culasse. — Braser et tarauder une bouterolle; agrandir le trou de l'arbre de la noix sur le corps de la platine. — Resserrer le bassinet lorsqu'il joue dans son encastrement; y braser une bride; braser un grain à la bride ou à la queue. — Braser un carré ou un espalet au chien; refouler le contour du carré pour l'assurer. — Rapporter un talon à une batterie. — Mettre un pivot à la noix; la relever pour lui donner plus de chasse; dresser l'arbre

de la noix. — Braser un pivot à l'embouchoir du mousqueton mod. 1822, ou à la grenadière du mousqueton mod. an 9. — Braser une baguette; la retremper; souder un bout à une tête de baguette.

Pour les armes blanches. Retremper une lame; souder une soie, à moins que l'ancienne ne conserve au moins $0^m,027$ de longueur. — Rebraser un fourreau. — Débraser un dard pour remplacer un bracelet. — Remplacer le bracelet du haut. — Rapporter et braser un piton, avec ou sans vis. — Braser un quillon. — Mettre des éclisses pour assurer la monture aur la soie.

Ces réparations étant toujours d'un mauvais service, il faut autant que possible remplacer les pièces auxquelles elles pourraient être appliquées.

Enfin il est expressément défendu de couper les canons à la bouche, soit parce qu'on les trouve trop longs, soit parce que la baguette, étant cassée, est devenue trop courte.

Observations relatives à quelques réparations.

Pour ajuster une nouvelle platine sur un canon, il ne faut pas limer le pan de la lumière, mais le rempart de la batterie, ce qui peut exiger que le corps soit recuit, lorsque la platine est trempée. — On ne doit jamais toucher au canon avec la lime, à moins que les environs de la lumière ne soient tellement piqués de rouille qu'il soit nécessaire de dresser le pan. — Lorsqu'on remplace un tenon de baïonnette, ne pas trop entailler le canon, ne pas refouler le fer en dedans, passer le cylindre de réception après l'opération. — Pour ajuster une baïonnette, ne pas agrandir les fentes, toucher seulement au tenon. — Lorsqu'on remplace un corps de platine, abattre la bouterolle et le rempart, et s'en servir comme d'un conducteur pour limer et percer le nouveau corps, afin que celui-ci soit bien en bois, etc. — Dans l'ajustage du chien, rafraîchir le carré pour le coordonner à la noix, faire porter l'espalet, et conserver un jour égal entre le chien et le corps de platine. — Pour ajuster la mâchoire supérieure, régler son trou et son encastrement sur les dimensions des parties conservées. — En ajustant le bassinet, conserver l'inclinaison de l'entablement, et faire bien porter la table de la batterie. — Lorsqu'on relime les batteries, rétablir la pente, les retremper en paquet, et recuire le pied. — Autant que possible remplacer les batteries lorsque la face est usée. — Dans l'ajustage de la noix, ne toucher qu'au carré ou aux crans, ne diminuer jamais son épaisseur. — Dans l'ajustage de la gâchette, régler les dimensions et la courbure du bec d'après la noix et la position du chien. — Pour retailler la noix et la gâchette, il faut d'abord les recuire, les retremper ensuite, et les recuire au bleu. — Régler le taraudage des vis de gâchette et de batterie de manière qu'on ne puisse pas les enfoncer trop. — Lorsqu'on relime l'écusson, le porte-vis ou la plaque de couche, ne pas toucher à ces pièces sur les côtés, parce qu'elles ne seraient plus bien en bois. — La grande enture doit descendre à $0^m,068$ au moins au-dessous de la capucine, la petite à $0^m,054$ au-dessous de la grenadière, et le fût doit être coupé sous l'une ou l'autre de ces pièces. Après avoir collé les deux parties l'une sur l'autre, et les avoir fortement ficelées sur le canon, on laisse sécher pendant 24 heures. — Ne jamais coller le bois avec une toile, qui ferait rouiller le canon. — Pour mettre un grain de lumière, percer un trou d'un diamètre un peu inférieur à celui de la vis de chien; le tarauder avec deux tarauds, le premier à trois pans sur le bout

et nn peu conique, le second du diamètre de la vis de chien; tarander le grain dans nne filière du même diamètre, après s'être assnré qu'il est d'un fer bien sain et sans donblures; le faire entrer, à l'aide d'un étau à main, jusqu'à la paroi intérieure; couper la partie supérieure, la matter, et repasser dans le canon le taraud du bouton de culasse; percer ensuite la lumière an moyen de quatre poinçons, dont le dernier a les dimensions exactes de la lumière, et enlever les bavures; avoir soin de donner à la lumière la direction prescrite, un peu inclinée de bas en hant, de manière que le crachement plonge dans le bassinet. Employer des tarauds nn peu plus forts, si le canon a déjà eu un grain. — On ne doit faire aucune antre brasure que celle des guidons et des tenons de baïonnette; la soudure doit être composée de deux parties de laiton et nne de zinc sans étain.

Connaissances exigées des maîtres armuriers.

Dans tous les corps. Lire et écrire. — Forger tontes les pièces de la platine. — Limer et ajuster une platine complète. — Monter et équiper nn fusil, mousqueton ou pistolet. — Tremper en paquet on à la volée et recuire convenablement les pièces trempées. — Redresser nn canon faussé et relever des enfoncemens. — Mettre un grain de lumière. — Retirer une culasse cassée; en forger et en ajuster une sutre. — Ajuster nne baïonnette et braser un tenon. — Ralonger et souder une soie, et remonter une lame de sabre.

Dans les troupes à pied. Souder un pontet à la chape d'un fourreau, faire un bout et nne chape et les fixer sur un fourreau en cuir. — *Dans les troupes à cheval.* Braser un fourreau en tôle d'acier, le mandriner et en relever les enfoncemens; faire et braser un dard, un bracelet, une cuvette; ressonder une branche d'une garde, réparer les pièces en fer du harnachement.

Instrumens et outils dont les maîtres armuriers doivent être pourvus.

Instrumens vérificateurs. Ceux qui sont nécessaires pour la visite des armes suivant l'armement des corps. — Calibre de la noix. — Pente de la culasse. — Pente de dessus pour la crosse. — Pente de dessous avec les proportions de la poignée. — Calibre des bois ponr la monture. — Vérificateur de la baïonnette et de la pente de la lame.

Ces instrumens doivent être tirés de l'une des manufactures royales d'armes.

Outils de forgeur, platineur, monteur et fourbisseur, suivant le détail donné ci-après pour les ateliers de réparations, et suivant les corps.

ENTRETIEN DES ARMES DANS LES CORPS.

Les officiers, sous-officiers et soldats doivent être instruits et exercés snr la nomenclatnre des armes; les soins à prendre ponr lenr entretien, la manière de les démonter et de les remonter.

Tous les fusils d'infanterie sont marqués de numéros formant nne série continue depuis 1 jusqu'au nombre qui représente la quantité d'armes de cette espèce existant au corps. — Les fusils de voltigeur et les autres armes sont numérotés de même, formant autsnt de séries distinctes qu'il y a d'espèces d'armes. — Les baïonnettes portent les mêmes numéros que les fusils auxquels elles sppartiennent.

Chaque soldat doit être pourvu d'un nécessaire, conforme au modèle, composé d'un tourne-vis, un bourre-noix servant aussi de pousse-goupille, un chasse noix, une fiole pour de l'huile, le tout contenu dans une boîte en tôle qui sert de manche au tourne-vis. — Chaque escouade a un monte-ressort également conforme au modèle. — On ne doit faire usage d'aucun autre instrument pour démonter et remonter les armes.

Les officiers dans les inspections d'armes portent leur attention sur les qualités essentielles pour le service, plutôt que sur la propreté ou le brillant extérieur. — Ils visitent au moins une fois par mois, dans les chambrées, toutes les armes de leurs compagnies, le canon et la platine étant détachés du bois. — Deux fois par an une visite générale et détaillée de l'armement du corps est faite par le maître armurier en présence de l'officier d'armement.

Démontage et remontage des armes.

Ordre suivant lequel on démonte un fusil. 1. La baïonnette. — 2. La baguette. — 3. Les deux grandes vis. — 4. Le porte-vis. — 5. La platine. — 6. La goupille du battant de sous-garde. — 7. Le battant de sous-garde. — 8. Le pontet. — 9. L'embouchoir. — 10. Le ressort de l'embouchoir. — 11. La grenadière. — 12. Le ressort de grenadière. — 13. La vis de culasse. — 14. La capucine. — 15. Le ressort de capucine. — 16. Le canon. — 17. La vis de l'écusson. — 18. L'écusson. — 19. La vis de détente. — 20. La détente. — 21. La goupille du ressort de baguette. — 22. Le ressort de baguette. — 23. Les vis de la plaque de couche. — 24. La plaque de couche.

Ordre suivant lequel on démonte la platine. Commencer par abattre le chien. — 1. La vis du grand ressort. — 2. Le grand ressort (en faisant une pression avec le monte-ressort). — 3. La vis du ressort de gâchette (avant de la retirer entièrement, on frappe sur le cul du ressort de manière à faire sortir le pivot de son encastrement). — 4. Le ressort de gâchette. — 5. La vis de gâchette. — 6. La gâchette. — 7. La vis de bride. — 8. La bride. — 9. La vis de noix. — 10. La noix (on la repousse avec le chasse-noix, qui doit entrer facilement dans le trou de la vis). — 11. Le chien. — 12. La vis de batterie (on fait auparavant une pression sur le ressort avec le monte-ressort). — 13. La batterie. — 14. La vis du ressort de batterie. — 15. Le ressort de batterie. — 16. La vis du bassinet. — 17. Le bassinet. — 18. La vis de chien. — 19. La mâchoire.

Ordre inverse pour remonter le fusil ou la platine.

La vis de chien a la tête percée, celle du bassinet la tête fraisée et celle de la noix la tête du plus grand diamètre. Les autres vis de la platine se rangent dans l'ordre suivant en commençant par la plus petite, première vis de grand ressort. — Deuxième, du ressort de gâchette. — Troisième, de bride. — Quatrième, du ressort de batterie, presque égale à la précédente. — Cinquième, de gâchette. — Sixième, de batterie. — Les deux grandes vis sont égales en longueur. — Il y a trois grosseurs pour toutes ces vis. La première et la plus forte, pour la vis de chien; la deuxième pour les grandes vis et la vis de batterie; la troisième pour toutes les autres.

Avant de replacer une vis, mettre une petite goutte d'huile sur la partie taraudée ou dans le trou; en mettre également sur l'arbre et le pivot de la noix; entre les branches mobiles des ressorts et le corps de platine, sur la griffe et sur les crans de la noix, après que la platine est remontée. — S'assurer

que les vis ne sont pas trop serrées, que les pièces rodent bien, c'est-à-dire qu'elles tournent d'une manière uniforme et sans frottement.

Les soldats ne doivent jamais démonter les pièces de la platine, ni ôter la sous-garde, que lorsqu'un sous-officier juge cette opération nécessaire. — On ne doit ôter les ressorts de garniture, celui de baguette et la plaque de couche, que lorsqu'il n'est pas possible de nettoyer ces pièces en place. — La culasse ne doit être retirée que par un armurier. On ne la démonte jamais pour les nettoyages ordinaires.

Nettoiement des armes et soins nécessaires pour les tenir en bon état.

On se sert pour les pièces en fer fortement rouillées d'émeri bien pulvérisé, ou de grès pulvérisé et tamisé, avec de l'huile d'olive; lorsqu'elles sont légèrement rouillées, de brique brûlée, pulvérisée, tamisée et également humectée d'huile. — Pour les pièces en cuivre, du tripoli ou de la brique bien pilée, avec du vinaigre ou de l'eau. — On frotte les pièces avec des curettes de bois tendre ou avec des brosses rudes. — On a soin de ne laisser aucune parcelle des matières employées dans les trous des vis ou des pivots. — On essuie toutes les pièces avec du linge; mais on laisse un peu d'onctuosité à celles de l'intérieur de la platine. — Le poli brillant ne sert qu'à détériorer les armes; il est prohibé.

Lorsqu'on nettoie le canon à l'extérieur, on le pose à plat sur un banc ou sur une table, pour qu'il ne se courbe pas sous l'effort que l'on peut faire. — Toutes les fois qu'une arme a fait feu, il faut que le canon soit lavé. Lorsque l'eau sort claire du canon, on y passe des linges secs et ensuite un linge humecté d'huile. — Les garnitures et la vis de culasse étant ôtées, pour séparer le canon sans dégrader le bois, saisir l'un et l'autre, sans serrer, avec la main gauche à $0^m,16$ (6 pouces) au-dessus de la tranche du tonnerre; tenir le canon en dessous, la bouche à $0^m,03$ environ du sol; frapper avec la main droite sur la poignée, jusqu'à ce que le canon soit dégagé de son canal, la main gauche continuant à le maintenir jusqu'à ce que la main droite vienne l'enlever tout-à-fait.

Il est très-essentiel de n'employer que les instrumens précédemment désignés. Lorsqu'on se sert de clous pour repousser les goupilles, on agrandit les trous; de la pointe de la baïonnette ou de la baguette pour enlever la batterie, on dégrade le bassinet, et on peut casser la baguette. — Ne jamais remettre le grand ressort au feu pour le rendre moins dur; on détruit ainsi l'effet de la trempe et la vivacité du ressort, et la platine ne donne plus de feu. — Humecter d'huile fréquemment les crans de la noix, la griffe du grand ressort, le pied de la batterie et généralement toutes les articulations de la platine. Il faut auparavant les essuyer pour enlever le cambouis ou pour éviter qu'il ne s'en forme. — Placer la pierre avec attention, le biseau en dessus, le tranchant parallèle à la face de la batterie; l'enveloppe de plomb ne doit pas déborder les mâchoires. — Quand la pierre est émoussée, rétablir le tranchant en frappant sur le bord supérieur du biseau avec la boîte du nécessaire, à petits coups, et en soutenant la pierre avec l'index de la main gauche, pour ne pas détacher de trop gros éclats. — Lorsqu'une pierre est

assez usée pour ne dépasser que d'environ $0^{m},007$ (3 lignes) les mâchoires du chien, il faut l'avancer, s'il est possible, ou bien la remplacer.

Les parties en fer ou en cuivre des armes blanches se nettoient comme celles des armes à feu. — Lorsqu'un fourreau en cuir a été mouillé, retirer la lame et le faire sécher sans le chauffer; frotter la lame avec un linge légèrement humecté d'huile, avant de la remettre. — Avoir soin de graisser les lames des sabres en magasin, ainsi que les fourreaux en cuir, particulièrement sur la couture. — Empêcher les soldats de faire aiguiser leurs sabres par des remouleurs ambulans, qui les dégradent ordinairement. Le fil ne doit être donné aux lames que d'après un ordre spécial et sous la surveillance de l'officier d'armement.

CONSERVATION ET RÉPARATION DES ARMES DANS LES MAGASINS DE L'ARTILLERIE.

Réglement du 1.er Vendémiaire an XIII. Instruction sur les ateliers de réparations d'armes du 16 Mars 1822.

Les dispositions prescrites pour le temps de paix peuvent être modifiées en temps de guerre par le général en chef et par celui de l'artillerie.

Classement des armes et pièces d'armes.

A leur entrée dans les magasins, les armes sont visitées par un contrôleur sous la surveillance d'un officier, et sont classées comme *armes de service*, *armes à réparer*, *armes à démolir.*

Les *armes à feu à réparer* sont divisées en trois classes. — La première comprend les armes propres à l'armement des troupes de ligne, c'est-à-dire celles qui sont conformes aux modèles en service et dont les altérations ne sortent pas des tolérances accordées. Les fusils d'infanterie, dont le canon doit être recoupé à cause de défauts à la bouche, sont mis, s'il est possible, à la longueur du fusil de voltigeur et restent dans la première classe. — La deuxième comprend les armes qui peuvent être données aux troupes irrégulières et aux gardes nationales, c'est-à-dire toutes les armes françaises d'anciens modèles ou de modèles dépareillés, les fusils n.° 1, les fusils des modèles en service coupés et trop courts pour rester dans la première classe; enfin les armes à feu étrangères des calibres de 16 à 20 balles à la livre, qui ne diffèrent pas essentiellement des modèles français. Les canons des fusils de cette classe doivent avoir au moins $0^{m},9745$ (36 pouces) de longueur et $0^{m},0056$ (2^{li} 6^{pts}) d'épaisseur à la lumière. — La troisième classe reçoit toutes les armes qui ne peuvent pas être rangées dans les deux premières. — Ces trois classes sont ensuite subdivisées par modèles et par espèces.

On considère comme *armes à démolir*, les armes à feu dont le canon et le bois sont hors de service; celles qui demandent de trop grandes réparations et dont les pièces peuvent être utilisées. — Les démolitions d'armes ne peuvent avoir lieu que d'après une autorisation spéciale; autant que possible, elles doivent être proposées aux inspecteurs généraux. — Les pièces provenant de démolition sont classées en *pièces de service*, *à réparer*, *hors de service* ou *ferraille.* — Les pièces qu'on peut être autorisé à vendre comme ferraille, doivent être brisées avant d'être livrées.

Les *armes blanches* ne sont réparées qu'autant qu'elles ne sont pas dans le cas d'être mises hors de service pour quelqu'une des causes précédemment indiquées. — On considère comme hors de service, les lames trop fortement faussées, parce qu'on ne pourrait les retremper sans trop affaiblir leur épaisseur.

Réparations.

Les *armes de la première classe* doivent être réparées et visitées avec le plus grand soin. — On tolère seulement $0^m,014$ (6 lignes) en moins sur la longueur des canons, et dans les autres parties les légères différences de dimensions, qui sont produites par l'usage et qui ne peuvent nuire au service. — On n'emploie à ces réparations que des pièces provenant des manufactures ou de démolitions.

Pour les armes de la deuxième classe. On fait fabriquer des pièces, si les démolitions n'en fournissent pas assez. — On exige moins d'exactitude dans les dimensions, et on soigne particulièrement les ajustages.

Pour les armes de la troisième classe. On n'emploie que des pièces appartenant à des modèles français. — On démolit une partie des armes de cette classe pour s'en procurer, et au besoin on en fait fabriquer.

Tous les canons de modèles antérieurs à celui de 1777, et tous ceux qui sont endommagés par la rouille, doivent être éprouvés par un seul coup à la première charge d'épreuve des manufactures, lorsque, après avoir été dérouillées, ils ne sont pas reconnus hors de service.

Autant que possible on n'emploie également pour les *armes blanches* de modèles français que des pièces provenant des manufactures ou de démolitions. — Pour les sabres étrangers on se procure les pièces nécessaires, en en démolissant une partie.

Voir les indications données pour la visite et les réparations des armes dans les corps.

Les armes ne sont réparées que sur un ordre exprès. Si la classe à réparer n'est pas désignée, on commence par la première, on passe ensuite à la deuxième. Les armes de la troisième ne sont jamais réparées sans un ordre particulier.

A moins d'ordres contraires, on ne met en réparation que les armes qui exigent une dépense individuelle moindre que le maximum suivant : *Pour la première classe*, par fusil 6^f; par mousqueton 5^f; par paire de pistolets 6^f. — *Pour la deuxième classe*, par fusil 4^f; par mousqueton 3^f; par paire de pistolets 4^f. — Dans ce maximum n'est pas compris la valeur de la monture, ni celle de la baïonnette, quand il faut les remplacer. — On ne met pas de monture aux fusils étrangers qui peuvent se trouver dans la deuxième classe. — Les armes qui exigent des réparations dont le montant dépasse ce maximum, sont mises à part jusqu'à ce qu'une décision soit prise à leur égard.

On appelle *armes à petites réparations*, celles qui, n'ayant pas besoin de monture, ne doivent pas donner lieu à une dépense qui dépasse la moitié du maximum fixé.

Lorsque des armes doivent être réparées, on fait d'abord le *bâtonnage*, c'est-à-dire la désignation et le devis des réparations dont elles ont besoin. — Ces devis se font ordinairement par centaines d'armes sans dépasser 500. Les armes comprises dans un devis forment une série, qui est désignée par une lettre. Cette lettre et le numéro de l'arme sont frappés sur le bois et sur le canon.

— Avant d'entreprendre les réparations d'une série, on en demande l'autorisation, en faisant connaître succinctement le nombre des montures et des pièces neuves à fournir et le montant présumé de la dépense.

Les réparations nécessaires à chaque arme sont inscrites sur un registre et sur un bulletin qui est remis à l'ouvrier chargé de les exécuter. — Les ouvriers ne doivent faire aucune autre réparation, sans que le contrôleur n'en ait reconnu la nécessité, et qu'elle ait été inscrite sur le registre et sur le bulletin.

Les pièces d'armes neuves ne sont délivrées pour les réparations qu'à mesure qu'elles doivent être employées. La valeur en est retenue sur le montant des devis, lorsque les réparations sont faites à l'entreprise. — Les pièces provenant de démolitions, qui peuvent être employées, sont considérées comme appartenant aux armes à réparer, et on les porte sans prix sur le devis, seulement pour en constater la consommation. — Les réparations étant terminées et les armes reçues, on en fait le relevé et on demande l'autorisation d'en porter le montant en dépense.

Les prix de main-d'œuvre à payer aux ouvriers pour les réparations, sont réglés par le tarif annexé à l'instruction du 16 Mars 1822, et ceux des pièces neuves par les devis des manufactures. Il faut ajouter à ces prix les frais nécessaires pour l'administration, le local, les gros outils. Ces frais sont à la charge des régies ou des entrepreneurs, auxquels il est alloué 20 p. % sur le montant des réparations, déduction faite de la valeur des pièces qui ont pu être fournies des magasins de l'artillerie.

Les ouvriers doivent se procurer les petits outils, l'huile, l'émeri, le charbon, l'éclairage; ils sont responsables des rebuts qui ont lieu par leur faute.

Composition des ateliers.

Autant que possible il faut pour un atelier deux contrôleurs ou reviseurs, l'un chargé du bâtonnage et de la surveillance du travail, l'autre de la recette des armes réparées, de la trempe et de la visite des pièces de démolition.

Le nombre des ouvriers et la proportion entre les différentes professions dépendent de la quantité, de la nature des réparations, du temps et des moyens dont on peut disposer. On pourra se guider à cet égard d'après les renseignemens suivans.

Par journée de travail de dix heures.

Un forgeur de culasses peut forger 40 à 50 culasses, — *de platines*, 5 à 6 platines complètes, — *de garnitures*, 40 à 50 embouchoirs; 20 grenadières et leurs battans; 60 capucines; 120 porte-vis; 40 plaques de couche; 15 sous-gardes complètes; 120 ressorts ou 200 vis de garnitures assorties; 100 viroles de baïonnette; 300 goupilles.

Deux garnisseurs taraudent et finissent 8 culasses.

Un platineur finit une demi-platine. — Quand il n'y a que des rhabillages à faire, *un forgeur* peut suffire à 15 platineurs.

Un limeur de garnitures : 12 embouchoirs; 9 grenadières et leurs battans; 24 capucines; 50 porte-vis; 16 plaques de couche; 10 pontets; 4 à 5 écussons avec détentes, vis et battans; 96 ressorts de garnitures; 15 viroles de baïonnette.

Un ajusteur de baïonnettes : 50 à 60.

Un monteur finit un bois ébauché en 11 heures.

Un trempeur peut tremper 100 platines.

Avec chaque trempeur ou forgeur il faut un *compagnon.*

Instrumens et outils nécessaires.

La collection des *calibres*, *mandrins*, *vérificateurs*, pour les divers modèles d'armes. — Les *filières modèles* avec leurs *tarauds* pour vis et pour boutons de culasse. — Un *pied étalonné* à pointes droites et courbes, pour servir à fabriquer et à vérifier les instrumens employés journellement par les contrôleurs et les ouvriers.

Pour chaque forge. — Enclume ou bigorne percée. — Pelle, mouillette, tisonnier, ratissette. — Marteaux de devant et à main. — Tenailles assorties. — Tranches à chaud et à froid. — Chasses, poinçons à main et emmanchés.

Pour les forgeurs. — Étaux à chaud. — Clouyère pour les vis et pour les noix. — Étampes pour ressorts de garnitures, battans, écussons, corps de platine, chiens, batteries, etc.

Pour chaque rhabilleur, platineur ou monteur. — Un étau avec mordache et mâchoires en plomb. — Marteau, vilebrequin, étau à main, arçon, conscience, scie à fendre les vis, boîte à forets, tourne-vis à main et à vilebrequin, assortiment de limes.

Pour un atelier de cinquante rhabilleurs-platineurs. — 2 forts étaux pour déculasser et enculasser les canons. — 2 bigornes d'établi. — 1 assortiment de pointeaux, poinçons, becs-d'ane, ciseaux, grains d'orge, forets, broches carrées et à nœuds. — 2 tourne-à-gauche pour culasse et 6 pour dégauchir les batteries. — 6 ramasses et 2 forets fendus pour canons. — 4 mandrins à canons de différentes grosseurs. — 1 filière à coussinet et ses tarauds à quille pour culasses. — 1 mandrin et 1 foret de douille de baïonnette. — 6 fraises pour les trous de vis de plaque, 2 pour vis de culasse. — 10 moulins à vis. — Des mâchoires pour tarauder les vis à bois. — 12 filières à vis assorties avec tarauds. — 1 rodoir à noix pour chaque modèle. — 20 bidets assortis pour le carré des chiens. — 1 fraise à bassinet pour chaque modèle. — 6 matoirs pour la doucine du bassinet. — 4 pieds de biche pour limer les bassinets. — Plusieurs assortimens de pentes, calibres ou proportions pour la culasse et les pièces de platine.

Pour un atelier de trente monteurs. — 2 scies à chantourner. — 2 valets d'établi. — 15 rabots à canons et 15 à baguettes. — 4 rabots plats. — 16 écoines pour canons et baguettes. — 1 meule à aiguiser. — 2 pierres à l'huile. — 1 pot à colle. — 1 assortiment de planes, ciseaux droits et courbes, becs-d'âne, becs à corbin, gouges, forets à bois, mèches à vis et à baguettes, grattoirs pour le bois et pinces à goupilles.

Pour quatre fourbisseurs. — 4 grattoirs. — 4 brunissoirs. — 1 fer à souder. — 1 assortiment de mandrins pour fourreaux en tôle, pour chapes et bouts de fourreaux en cuir, pour ployer les gardes.

Pour un tailleur de limes. — 1 tas et 2 masses. Il fait lui-même les ciseaux.

Pour un fondeur. Ustensiles de moulages (voy. p. 34). Les modèles peuvent être remplacés par de vieilles pièces, dont on corrige les formes et les dimensions, soit en les retouchant à la lime, soit en les chargeant de cire à modeler.

Matières employées dans les réparations.

On examine leur aspect intérieur et extérieur ; on fait fabriquer quelques pièces ; on observe comment elles se comportent dans tous les degrés de la fabrication. (Voy. Chap. VII.)

Fer. On fait pluyer suus le marteau en différeus seos des pièces de garnitures pour s'assurer qu'il est nerveux. — Oo fait casser des pièces de platine après la trempe; elles duivent conserver de la téuacité, et présenter du nerf ou au muins un grain fin sans facettes.

Acier. On ajuste qoelqoes grands ressurts sur des platines, et un les laisse pendaut 24 heures au baudé, poor s'assurer qu'il n'est pas cassant, qn'il cunserve sa bande. — On casse des vis et des batteries après la trempe; le grain doit être fin et égal. — Avec la lime on recunnaît s'il a pris assez de dureté.

Tôle. En cuuper quelques feuilles puur s'assurer qu'elle est flexible à froid et saos doublure; en tremper quelques morceaux; en cas de dunte, se servir d'acide nitrique, pour reconoaître si elle est d'acier on de fer. — Même examen pour les feuilles de *laiton*, sauf la trempe et l'acide.

Cuivre, zinc, étain. Eo former nn alliage dans la propurtiun prescrite de 80, 17 et 3; couler des baguettes de 0^{m},013 de diamètre, qui sont contonroées sor des maudrins, martelées, cassées et cumparées poor l'aspect, la flexibilité et la ténacité à des baguettes semblables, cuulées avec un bun alliage. — On refond les jets et les pièces rebutées avec des métaux neufs, en augmentant uu peu le zinc et l'étain daos nne proportion qni doit être déterminée par l'expérience. La cumparaison de la cuuleur duit guider à cet égard.

Bois de monture. Il faut qu'ils soient bien secs, de fil aotant que pussible, gris uu demi-gris. — On rejette les bois blancs, ceux qui sont piqués des vers, qni ont des taches jaunes on autres défauts annooçant leur décompositiun, ceux dont le fil est tranché à la poignée. — On recuonaît leur siccité, soit qu'ils aient été séchés à l'air libre, soit qu'ils aieot été traités par la vapeur, en examinant les copeaux, la sciure, et en faisaot munter quelques armes, qu'un dépuse dans un lieu sec. Le bois ne doit pas être graissé; les pièces en fer doivent être blanchies et bieo dégraissées. On démunte ces armes au buut de quelques jours. Le fer ne doit présenter aucune tache de ruuille. — A défaut de noyer, les bois qui peuveot être employés pour la monture, sunt l'urme, le bêtre, le buuleau, le châtaignier.

Houille. On la fait essayer par truis uuvriers de chacune des professions qui doivent eo faire usage.

Échantillons les plus convenables		m.		m.
de fer, puur	Culasse et embouchoir d'infanterie.......	0,0338	sur	0,0158.
—	Culasse de monsq. et plaque de cuuche d'inf.	0,0271	—	0,0147.
—	Curps de platiue, chien, batterie........	0,0225	—	0,0180.
—	Bride, mâchoire, pivut de batt., porte-vis.	0,0158	—	0,0135.
—	Écusson, pontet, grenadière, capucine...	0,0225	—	0,0135.
—	Vis à bois............................	0,0135	—	0,0113.
—	Battant................................	0,0101	—	0,0090.
d'acier, puur	Ressorts de platine....................	0,0147	—	0,0084.
—	Noix...................................	0,0147	—	0,0147.
—	Gâchette et déteote....................	0,0158	—	0,0113.
—	Vis de chien...........................	0,0113	—	0,0113.
—	Les autres vis.........................	0,0079	—	0,0079.
—	Ressurts de garoitures.................	0,0068	—	0,0068.
—	Mise de batterie.......................	0,0203	—	0,0068.

Pièces de rechange nécessaires pour l'entretien de 1000 fusils d'infanterie pendant une année en campagne.

Platines	2	Grenadières	60
Corps de platine	6	Battans de grenadière	70
Batteries	70	Capucines	50
Chiens	70	Pontets	25
Bassinets	30	Vis de sous-garde	150
Mâchoires de chien	80	Battans de sous-garde	50
Vis de chien	40	Détentes	30
Noix	60	Écussons	25
Brides de noix	30	Plaques de couche	5
Gâchettes	40	Vis de plaque de couche	40
Ressorts de gâchette	125	Grandes vis	200
Grands ressorts	125	Vis de culasse	80
Ressorts de batterie	100	Porte vis	60
Petites vis de platine	1000	Canons	2
Vis de batterie	100	Culasses	30
Baïonnettes	20	Bois	80
Viroles de baïonnette	200	Entures, grandes et petites	300
Baguettes	120		
Embouchoirs	90	Nombre total des pièces	3865
Ressorts de garn., dont 100 de bag.	300	(environ 4 pièces par fusil.)	

Même nombre de pièces pour mille fusils de dragons et mousquetons de gendarmerie, en augmentant d'un sixième les pièces de garniture en cuivre et diminuant d'autant celles en fer. — Moitié pour mille mousquetons de cavalerie ou d'artillerie, en ajoutant pour les premiers autant de tringles que d'embouchoirs et deux anneaux par tringle. — Un tiers pour mille pistolets de cavalerie, en remplaçant les pièces étrangères à cette arme par 20 calottes, 40 vis de calotte à anneau, 30 brides de poignée et 40 vis de bride.

Les deux tiers des nombres indiqués ci-dessus suffisent pour les approvisionnemens des places.

Dispositions dans les salles d'armes et les magasins.

Dans chaque espèce, les armes séparées par modèle, par manufacture, par année de fabrication, par nettoyage fait à la même époque. — Les armes neuves séparées des armes réparées. — Des étiquettes portant le nom, la quantité, le modèle, l'époque de l'entrée en magasin, celle du nettoyage.

Des râteliers à double face (Pl. 12) sont ordinairement établis dans toute la hauteur de la salle, perpendiculaires à sa longueur, deux sur sa largeur, laissant dans le milieu une allée de 1^{m},70 à 2^{m},00. — Cette disposition se modifie suivant la nature du local, de manière à occuper l'espace le mieux possible et à ménager la lumière dans toutes les parties de la salle.

Les fusils, sur les grandes faces des râteliers, avec leurs baïonnettes, sans fourreau. — Les mousquetons et les carabines, de même sur les petites faces. — Les pistolets, suspendus par la sous-garde à des crochets sur les côtés et dans

les parties supérieures des petites faces. — Les fusils de rempart, à l'un des bouts de la salle, sur des râteliers faits exprès.

A défaut de place dans les salles ou sur les râteliers, on range les fusils dans des magasins bien secs, écartés des murs, les crosses en l'air, recouvertes par un prélat, le bout du canon sur des madriers. — Les pistolets, sur des arceaux joignant les râteliers au-dessus de l'allée du milieu.

Le canon fermé par un tampon de bois lorsque la bouche est en haut, par un bouchon de liége lorsque la bouche est en bas.

Les armes à réparer et les armes étrangères, comme les armes en état, autant que possible dans un local séparé.

Les armes hors de service, à part, dressées coutre un mur ou contre une traverse; la crosse en haut et en bas alternativement; les tas recouverts par des prélats.

Les armes blanches, séparées, comme les armes à feu, par espèce, par modèle, etc. Les sabres, dans leurs fourreaux; la lame passée à la pièce grasse.

Les sabres de cavalerie, sur des râteliers analogues à ceux des fusils; chaque sabre suspendu par l'anneau du premier bracelet à un crochet sur une des grandes faces du râtelier, le dard portant dans une légère entaille, sur uue traverse à la face opposée. — A défaut de râteliers, former des piles carrées de quatre cents sabres en treillage, les garantir de la poussière avec des prélats soutenus de manière qu'ils ne touchent pas les sabres.

Les sabres d'infanterie, dans des cadres, dressés sur le bout; le premier rang présentant alternativement la branche et la poignée à l'un des petits côtés du cadre; chaque rang formé ensuite de la même manière contre le précédent, et séparé de celui-ci par un liteau mobile de 0^{m},01 environ d'équarrissage, posé sur les quillons. — A défaut de cadres, former des piles carrées comme ci-dessus. — Les sabres d'artillerie et de troupes à pied, de même.

Les lances, réunies par faisceaux de dix à vingt, liées aux deux bouts et dans le milieu; ces faisceaux placés debout, presque verticalement contre les murs, soutenus par deux traverses.

Les cuirasses, par taille, et par largeur dans chaque taille; debout et en file sur des étagères; les plastrons formant le premier rang, les dos le second rang; les autres rangs formés alternativement de plastrons et de dos, rapprochés sans se toucher, la convexité tournée en dehors.

Les haches de campement, empilées dans des châssis, par groupes de quatre, les têtes en dehors, les fers croisés, les manches parallèles; les rangées séparées par de petites cales.

Les pièces d'armes, autant que possible dans un local séparé, dans un rez de chaussée bien sec, séparées par espèce, et dans chaque espèce par modèle et année de fabrication, avec des étiquettes. — Canons de fusils et mousquetons, dressés sur la bouche, la culasse en haut, les tas recouverts par des prélats soutenus de manière à ne pas les toucher. — Canons de pistolets et baïonnettes, dans des caisses d'armes. — Baguettes, réunies en faisceaux de vingt à vingt-cinq, dressées comme les lances. — Les autres pièces, dans des caisses ou des cases. — Lames de sabres, dans des caisses. — Fourreaux de tôle, dans des châssis, debout sur le dard et recouverts de prélats. — Fourreaux en cuir, sur des étagères. — Bois de fusils, empilés carrément dans les étages supérieurs.

Entretien des armes dans les magasins.

Toutes les armes en bon état doivent être graissées à leur entrée en magasin, si elles en ont besoin, et ensuite aussi souvent qu'il est nécessaire. — Faire de fréquentes visites, pour s'assurer que les armes ne prennent pas la rouille. — A la suite de ces visites, ou lorsque les armes arrivent dans une place, s'il s'en trouve qui soient rouillées, les faire dérouiller sur-le-champ, sans attendre d'autorisation; mais constater dans un procès-verbal les causes qui rendent ce nettoyage nécessaire, pour faire ensuite autoriser la dépense.

Les armes à réparer sont entretenues et graissées comme les armes en bon état. Il convient de les nettoyer lorsqu'elles doivent rester long-temps avant d'être réparées; mais il faut auparavant en avoir obtenu l'autorisation. — Les armes à démolir, dont les pièces peuvent être utilisées, doivent aussi être graissées. — Les pièces d'armes de service sont entretenues comme les armes; celles à réparer, seulement graissées : celles hors de service ne donnent lieu à aucun entretien.

La graisse pour les armes est composée d'une partie d'huile d'olive et de quatre parties de suif, fondues ensemble. La cire vierge remplace le suif avec avantage; elle conserve mieux les pièces en cuivre.

Les frais d'entretien sont faits par les officiers d'artillerie, sur des fonds mis à leur disposition pour cet objet.

Livraisons et remises d'armes.

Les armes ne sont délivrées aux troupes que sur un ordre spécial du ministre. L'officier d'artillerie inscrit sur le livret d'armement du corps la quantité d'armes délivrées, avec la désignation des modèles, la date de l'ordre et celle de la livraison.

Il n'est remplacé annuellement dans chaque corps qu'un cinquantième de l'effectif de ces armes, constaté par l'inspecteur général. — Le cinquantième, dû aux corps chaque année, peut rester en réserve dans les magasins, pour leur être remis plus tard, d'après des besoins constatés. — Les remplacemens sont fournis autant que possible en armes neuves du dernier modèle. Dans tous les cas, on ne doit délivrer aux troupes que des armes en parfait état. (Circ. du 30 Mai 1829.) — Quand les corps reçoivent le remplacement de leurs armes réformées, ils ne remettent en échange que les canons des armes à feu, et ils conservent les autres pièces pour les utiliser dans leurs réparations : les armes blanches sont remplacées sans aucun échange.

Les canons des armes réformées sont examinés avec soin dans les magasins, à l'effet de reconnaître s'ils manquent réellement par défaut de calibre ou d'épaisseur, si ce dernier défaut provient des nettoyages répétés, ou s'il a été produit par la lime. Le procès-verbal de cette visite est adressé au ministre. — Les canons reconnus définitivement hors de service sont brisés et mis à la ferraille.

Avant d'être délivrées aux troupes, les armes doivent être essuyées avec soin de manière que le cambouis soit enlevé, principalement dans les parties de la platine, où il pourrait gêner le jeu du mécanisme.

Le transport des armes neuves et des canons réformés est à la charge de l'État.

Lorsque les corps éprouvent une réduction, ou lorsqu'étant très-incomplets, ils doivent entreprendre une longue route, ils peuvent déposer dans les magasins les armes excédant leur effectif, après en avoir obtenu l'autorisation du ministre. — Les armes ainsi déposées sont soumises, par les soins de

l'officier d'artillerie et en présence d'un officier du corps, à une visite ayant pour objet de constater les réparations dont elles peuvent avoir besoin. — Le procès-verbal présente l'estimation du prix de ces réparations, pour que la retenue en soit faite au corps. Conformément aux circulaires du 10 Février 1826 et du 21 Janvier 1835, il ne doit comprendre que les réparations qui auraient dû être exécutées dans le corps, si les armes y étaient restées en service. On procède ensuite à un nouveau bâtonnage comprenant toutes les réparations nécessaires pour mettre les armes en parfait état, et l'on en rend un compte particulier au ministre. (Circ. du 1.er Août 1835.) — Les dépôts d'armes faits par les corps sont inscrits sur leur livret d'armement, de même que les livraisons qu'ils reçoivent.

Lorsque des armes doivent être expédiées, l'officier d'artillerie veille à ce que l'encaissement et le chargement soient faits avec tous les soins convenables. Il est responsable des dégradations résultant d'un encaissement mal fait. — A leur arrivée dans les magasins, les armes sont déballées en présence de l'officier d'artillerie, du garde et du préposé des transports, ou d'un membre de la municipalité, à défaut de ce dernier. — S'il manque des armes, mention en est faite sur le récépissé et la valeur en est retenue sur les paiemens à faire aux préposés des transports. — Si les armes ne sont pas en bon état, on constate par un procès-verbal l'état des caisses et du chargement et toutes les circonstances qui peuvent faire reconnaître à qu'elle cause les altérations observées doivent être attribuées.

ENCAISSEMENT DES ARMES.

Caisses à tasseaux pour armes à feu. (Pl. 13.)

Ces caisses sont faites en planches brutes de sapin ou bois blanc, de $0^m,021$ d'épaisseur; les bouts doublés, c'est-à-dire, formés de deux planches de $0^m,027$, l'une en dedans, sur laquelle sont fixés les côtés, l'autre fixée sur les côtés qu'elle recouvre; le fond et le couvercle au besoin de deux pièces, recouvrant les côtés et les bouts; quelquefois deux traverses sous le couvercle pour le consolider. Le couvercle, et autant que possible l'un des bouts, doivent être fixés par des vis à bois de $0^m,055$; le reste avec des clous de $0^m,070$ à $0^m,080$.

	Nombre des		Dimensions intér. des caisses.			Nombre des		Poida des caisses		
	armes par caisse.	couches d'armes.	Longueur.	Largeur.	Hauteur.	tasseaux.	planchettes.	vides.	chargées.	
Caisses pour			m.	m.	m.				k.	
Fusils d'inf., mod. 1822.	24	3	1,475	0,370	0,460	8	14		160	
Mousq. de gend., 1825.	24	4	1,150	0,370	0,514	10	10		130	1
— de caval., 1822.	40	5	1,344	0,370	0,582	18	6		150	
Pistolets de cavalerie...	80	4	1,475	0,370	0,460	10	18		150	2
Fusils de rempart.....	8	2	1,760	0,320	0,360	6	10		130	1

1 Les tasseaux perpendiculaires aux côtés. — 2 Les tasseaux parallèles aux côtés.

Les caisses ont en général $0^m,370$ de largeur pour qu'on puisse en placer deux dans la largeur du chariot de parc; leur longueur dépasse d'environ $0^m,010$ la longueur des armes. Le nombre des couches d'armes est réglé de manière que le poids de la caisse chargée ne soit que d'environ 150 kilogrammes.

La longueur des tasseaux perpendiculaires aux côtés est égale à la largeur de la caisse; celle des tasseaux parallèles, à la longueur; tous ont 0m,027 d'épaisseur. Leur largeur est réduite, autant que possible, mais de manière que les armes de deux couches voisines ne puissent se toucher. Ils sont maintenus par des coulisses formées par des liteaux verticaux de 0m,027 de largeur sur 0m,007 d'épaisseur, cloués sur les côtés ou les bouts avec des clous d'épingle.

La longueur des planchettes est égale à la hauteur de la caisse; leur largeur commune est de 0m,068, excepté pour mousquetons de cavalerie, pistolets et fusils de rempart; leur épaisseur est réglée de manière à remplir les intervalles entre les crosses.

Caisse pour fusils d'infanterie, *M.* 1822 (fig. 1 et 2). Distance du centre des *rainures* aux bouts 0m,230. — 4 *tasseaux intermédiaires* (fig. 3). Le dessus coupé en pente, largeur d'un côté 0m,114, de l'autre 0m,108; 4 entailles arrondies de 0m,030 de large et 0m,014 de profondeur sur chaque face; les centres des entailles à 0m,090 l'un de l'autre, celui de la première à 0m,080 d'un bout du tasseau. En dessous, 4 entailles de 0m,027 de profondeur, formées par une demi-circonférence de 0m,020 de rayon, jointe par des droites à la base, qui a 0m,043 de large; les centres à 0m,090 l'un de l'autre, celui de la première à 0m,026 du même bout du tasseau. — 2 *tasseaux de fond.* Le dessus coupé en pente et entaillé comme aux tasseaux intermédiaires; largeur d'un côté 0m,060, de l'autre 0m,054. — 2 *tasseaux de dessus.* Largeur 0m,122; le dessous entaillé comme aux tasseaux intermédiaires. — 8 *planchettes* de 0m,015 d'épaisseur et 6 de 0m,007.

Caisses pour fusils de voltigeurs et de dragons, *M.* 1822. Semblables à la précédente, sauf la longueur réduite de 0m,054 pour la première et de 0m,162 pour la seconde. On peut faire servir la caisse de fusils d'infanterie, en diminuant sa longueur au moyen d'un bout mobile, fixé contre deux liteaux de 0m,027 d'épaisseur.

Caisse pour mousquetons de gendarmerie, *M.* 1825 (fig. 6). Épaisseur des planchettes, 0m,029. — Cette caisse est faite de manière à pouvoir servir pour les mousquetons, *M.* an IX; on n'en met que six par couche, à cause de l'espace qui est nécessaire pour les tringles de ces derniers.

Caisse pour mousquetons de cavalerie, *M.* 1822. 3 *coulisses* de chaque côté pour les tasseaux, 2 à 0m,208 des bouts, 1 au milieu. — 12 *tasseaux* pour les crosses (fig. 4), et 6 pour les canons (fig. 5). — 2 *échancrures* sur les tasseaux extrêmes de dessus, et 4 sur celui du milieu pour les baguettes qu'on y place par 10, les têtes sur les tasseaux du milieu. — Planchettes de 0m,054, sur 0m,027.

Caisse pour pistolets de cavalerie (fig. 7). Les *tasseaux* soutenus au milieu par une cloison transversale de 0m,027 d'épaisseur. — Distance des rainures aux côtés de la caisse pour tasseaux de poignées, 0m,080; pour tasseaux de canons, 0m,040. — Les 5 *tasseaux* pour les canons peuvent être remplacés par une planche percée de 80 trous. — Largeur des planchettes, 0m,031, épaisseur 0m,027.

Caisse pour pistolets de gendarmerie. Sans tasseaux, contenant 90 pistolets et pesant environ 92 kil. Les pistolets sont enveloppés de papier huilé avec de la paille tortillée par-dessus.

Caisse pour fusils de rempart.

Distance du centre des rainnres aux extrémités, $0^m,230$. — 2 *tasseaux intermédiaires* de $0^m,130$ de large. En dessns et en dessons, 4 entailles circulaires, 2 de $0^m,050$ de diamètre, 2 de $0^m,035$; alternativement une grande et une petite; lenrs centres espacés de $0^m,075$; celui de la première grande à $0^m,50$ d'nn bout et celui de la dernière petite à $0^m,045$ de l'autre bout. — 2 *tasseaux de fond*. Largeur $0^m,095$; 4 entailles en dessus. — 2 *tasseaux de dessus*. Largeur $0^m,130$; 4 entailles en dessous. — 10 *planchettes*. Largeur $0^m,040$; 4 de $0^m,027$ d'épaissenr et 6 de $0^m,050$.

La caisse peut contenir 12 fusils en trois couches, avec une hauteur convenable, 2 tasseaux intermédiaires de plus et des planchettes plus longues.

On construirait d'après ces indications des caisses à tasseaux pour des armes de modèles différens, étrangers ou irréguliers. — Autant que possible, rénnir dans la même caisse des fusils de la même longueur, ou égaliser la longueur par des chevilles de bois graissées, enfoncées dans la bouche des canons. — Dans la construction ou la réception des caisses, vérifier surtout la position des entailles et l'épaisseur des planchettes. — Les entailles circulaires s'exécutent facilement avec des râpes circulaires montées sur un tonr. Dans un cas pressé on peut les remplacer par des entailles triangnlaires. Les arètes des unes et des autres doivent être chanfreinées.

Arrangement des armes dans les caisses à tasseaux.

Fusils.

Les passer à la pièce grasse, découvrir le bassinet et abattre le chien. — Oter la baïonnette et l'attacher avec deux brins de ficelle graissée : aux huit fusils dn fond, la lame contre le bois, la douille vers l'embouchoir et du côté de la platine, le coude contre le pivot du battant de grenadière; anx autres, le bont de la lame engagé de $0^m,027$ dans le battant de grenadière, la donille sous la capucine et dans la direction du fût; l'nn des brins de ficelle fixé d'avance an conde par un nœud d'artificier.

Mettre les denx tasseaux de fond dans les rainures, la pente tournée vers le bout de la caisse le plns voisin. — Placer le premier fusil, le porte-vis contre le côté, le fût entre l'embouchoir et la grenadière entrant dans l'entaille dn tasseau. Placer de même les sept autres fnsils du fond, les crosses alternativement d'un côté et de l'antre. — Séparer les crosses et les canons par sept planchettes posées verticalement contre les bonts des caisses; les planchettes épaisses contre le plat des crosses du côté de la platine — Mettre deux tasseaux intermédiaires, la pente tournée comme celle des premiers, les entailles de dessous embrassant les poignées. Former la seconde couche de fusils comme la première, les crosses et les canons entre les mêmes planchettes. — Former de même la troisième couche et poser les tasseanx de dessus; ceux-ci peuvent dépasser les côtés de $0^m,002$, ponr que le couvercle appuie dessus. — Les vingt-quatre tire-balles, en paquet, fixés solidement entre des planchettes sur la dernière couche. — Fermer la caisse, en la serrant avec le sergent de menuisier, pour faire rentrer les vis du couvercle bien juste dans leurs trous.

Deux hommes encaissent 96 fusils (4 caisses) en une heure, les baïonnettes étant attachées d'avance; la moitié seulement s'ils doivent attacher les baïonnettes.

Mousquetons de gendarmerie, disposés comme les fusils.

Mousquetons de cavalerie, en couches doubles, 4 à droite et 4 à gauche. Les poignées entre les tasseaux extrêmes, les huit canons entre les tasseaux du milieu.

Pistolets de cavalerie. Toutes les crosses d'un côté, séparées par les planchettes; tous les canons entre les tasseaux ou dans les trous de la planche de l'autre côté.

Fusils de rempart. Attacher le pivot avec un brin de ficelle graissée. Les crosses alternativement contre un bout et contre l'autre dans chaque couche.

Transport des caisses à tasseaux.

Les caisses chargées doivent être marquées d'un numéro, du nombre et de l'espèce d'armes qu'elles contiennent, placées sur les voitures, le couvercle en dessus; celles qui sont remises au roulage, garnies de deux cercles en bois cloués; toujours menées au pas.

Les caisses vides sont réunies par trois. Démonter entièrement une caisse; enlever le couvercle et un bout aux deux autres. Mettre dans l'une des deux toutes les pièces détachées, ainsi que les tasseaux et les planchettes. Recouvrir le tout avec l'autre, le fond en dessus, un côté en dedans, l'autre en dehors. Brêler et entourer de deux cercles. Toutes les pièces détachées doivent être marquées du numéro de la caisse à laquelle elles appartiennent.

Encaissement des armes à feu avec de la paille.

A défaut de caisses à tasseaux, on peut être obligé d'employer ce mode d'encaissement. — Les dimensions de la caisse pour fusils sont alors : longueur $1^m,840$, largeur $0^m,541$, hauteur $0^m,380$. On renforce les assemblages par des équerres en tôle. — La paille doit être longue, bien sèche et purgée de poussière; celle de seigle est la meilleure; il en faut 18 kil. par caisse. On ne doit jamais faire usage de foin.

Pour préparer les fusils, abattre le chien et découvrir le bassinet; passer la baïonnette jusqu'à la douille dans le pontet de sous-garde, du côté de la platine, en avant de la détente, les rosettes de la virole contre l'étouteau. Former une tresse de paille de 40 brins environ, légèrement tordue et de 1 mètre de long; la tourner autour du fusil, en commençant par le dessus du chien et le derrière de la batterie, embrassant la baïonnette en dessous, revenant sur le chien et la batterie, passant de nouveau autour du fusil, devant le pontet, ensuite sur la douille près du coude, et roulant le reste autour de la poignée.

Garnir le fond de la caisse de $0^m,054$ de paille mise dans le sens de la largeur. A $0^m,160$ des bouts et au milieu, placer trois coussinets de paille, épais de $0^m,160$, larges de $0^m,320$. — Former une première couche de 14 fusils entrecroisés, 7 crosses de chaque côté, les plaques contre les bouts, les sous-gardes en dessus, les chiens portant contre les coussinets. Mettre des tresses de paille sous les rangées des embouchoirs et des grenadières, en soulevant doucement les fusils d'un côté, et les forçant ensuite à se loger entre les fusils du côté opposé. Placer de force entre les crosses des tampons de paille de $0^m,210$ de long, faits avec une centaine de brins repliés trois fois sur eux-

mêmes; recouvrir la sous-garde et le pontet avec la queue de ces brins, qui a encore environ 0^{m},320 de longueur. — Former de même une deuxième couche de 14 fusils, pour laquelle il suffit de donner 0^{m},110 d'épaisseur aux coussinets. — Sur la deuxième couche, recouverte de paille comme le fond, mettre, en les alternant, 5 ou 6 fusils à plat, la platine en dessus, bien couverte de paille, des tresses sous les embouchoirs et les grenadières. — Mettre les paquets de tire-balles dans les plus grands vides avec de la paille bien bourrée. — Ajouter assez de paille, pour que le couvercle ne puisse se poser qu'à l'aide du sergent de menuisier. — Mettre deux cercles en bois à 0^{m},480 des bouts. — La caisse ainsi chargée pèse de 215 à 230 kil.

L'encaissement des autres armes se fait d'une manière analogue.

Il ne faut pas envelopper les armes avec du papier, à moins qu'il ne soit bien graissé, parce qu'il attire l'humidité plus que la paille.

Caisses à tasseaux pour armes blanches et pour haches de campement.

Construites comme les caisses pour armes à feu, excepté que les bouts sont assemblés à queue d'aronde et cloués sur le côté. On pourrait les doubler comme les bouts des caisses d'armes à feu, et supprimer cet assemblage. — Les caisses de sabres ont deux cercles; celles de lances et de cuirasses en ont un troisième au milieu. — Toutes les armes doivent être graissées avant d'être mises dans les caisses.

	Nombre des		Dimensions intér. des caisses.			Nombre des tasseaux.	Poids des caisses.	
	armes par caisse.	couches d'armes.	Longueur.	Largeur.	Hauteur.		vides.	chargées.
Caisses à tasseaux pour			m.	m.	m.		k.	k.
Sabres de cav. de lig., *M.* 1822.	40	4	1,335	0,580	0,460	10	45	140
— de cav. légère, *M.* 1822.	40	4	1,265	0,520	0,422	10	40	135
— de canon. m., *M.* 1829.	50	5	1,165	0,510	0,520	12	37	[illegible] [1]
— de tr. à pied, *M.* 1831.	100	4	0,980	0,470	0,435	15	25	160
Lances, *M.* 1823	50	5	2,843	0,300	0,190	18	50	170
Cuirasses, *M.* 1825..........	12	1	1,740	0,405	0,480	3	50	150
Haches de campement.......	100	2	0,865	0,425	0,320	2	25	115

1 Tous les tasseaux perpendiculaires aux côtés.

La longueur des tasseaux est égale à la largeur de la caisse. Ils ont tous 0^{m},017 d'épaisseur. Les rainures sont formées par des liteaux de 0^{m},017 d'épaisseur et de largeur, cloués sur les côtés avec des clous d'épingle.

Caisse pour sabres de cavalerie de ligne, *M.* 1822. Distance du centre des rainures aux bouts, 0^{m},260. — 6 *tasseaux intermédiaires.* Largeur 0^{m},105; en dessus et en dessous, 10 entailles elliptiques, dont 5 grandes et 5 petites, placées alternativement; les premières de 0^{m},020 de large à la base sur 0^{m},017 de profondeur; les autres de 0^{m},014 sur 0^{m},014; les centres des entailles à 0^{m},054 l'un de l'autre; celui de la première, qui est une des grandes, en dessus et en dessous, à 0^{m},080 du bout du tasseau. — 2 *tasseaux de fond* et 2 *de dessus.* Un seul rang d'entailles, comme aux tasseaux intermédiaires. Largeur

des tasseaux de fond, 0^{m},072; des tasseaux de dessus, environ 0^{m},084, réglée quand on ferme la caisse. — Le couvercle doit bien porter sur les tasseaux après qu'on a frappé dessus, pour bien faire entrer les sabres dans les entailles et éviter les balottemens.

Les tasseaux de fond étant placés, former la première couche de 10 sabres, 5 montures de chaque côté; la branche principale de la garde en dessous; les gros bouts des fourreaux dans les grandes entailles, les petits bouts dans les petites du côté opposé. De même les trois autres couches, séparées par les tasseaux intermédiaires.

Caisse pour sabres de cavalerie légère, *M.* 1822. Le *centre des rainures* à 0^{m},251 des bouts. — Même nombre et même disposition de tasseaux que pour la précédente. Les grandes entailles ont 0^{m},021 de large et 0^{m},019 de profondeur, les petites 0^{m},016 et 0^{m},015. Le centre des premières grandes entailles à 0^{m},065 du bout; les centres distans entre eux de 0^{m},048. Les tasseaux intermédiaires ont 0^{m},094 de large, ceux de fond 0^{m},056 et ceux de dessus 0^{m},090 environ.

Caisse pour sabres de canonnier monté, *M.* 1829. Le *centre des rainures* à 0^{m},240 des bouts. — 8 *tasseaux intermédiaires* de 0^{m},065 de large; en dessus, 10 entailles ayant 0^{m},020 de large et 0^{m},020 de profondeur, leurs milieux à 0^{m},045 l'un de l'autre, celui de la première à 0^{m},045 du bout; en dessous, 10 entailles de 0^{m},020 de large et 0^{m},015 de profondeur, leur milieu à 0^{m},045, celui de la première à 0^{m},025 du même bout. — 2 *tasseaux de fond* de 0^{m},055 de large; 10 entailles comme celles de dessus des tasseaux intermédiaires. — 2 *tasseaux de dessus* de 0^{m},095 de large, 10 entailles comme celles de dessous.

Caisse pour sabres de troupes à pied, *M.* 1831.

Trois rainures, une au milieu, le centre des autres à 0^{m},120 des bouts. — 5 *tasseaux de milieu*, sans entailles; celui de fond de 0^{m},025 de large, les autres de 0^{m},045; enveloppés d'une petite tresse en paille. — 6 *tasseaux intermédiaires des bouts* de 0^{m},105 de large; d'un côté 12 entailles, dont les milieux sont à 0^{m},036 l'un de l'autre, celui de la première à 0^{m},026 du bout; de l'autre côté 13 entailles, les milieux à 0^{m},035 l'un de l'autre, celui de la première à 0^{m},020 du même bout; largeur de toutes les entailles, 0^{m},020, profondeur 0^{m},015. — 2 *tasseaux de fond* de 0^{m},050 de large, l'un à 12, l'autre à 13 entailles. — 2 *tasseaux de dessus* de 0^{m},053, l'un à 12, l'autre à 13 entailles.

Envelopper le bout des fourreaux avec une tresse en paille assez épaisse pour remplir l'intervalle qui doit séparer les sabres. Placer les tasseaux de fond. Disposer 12 sabres d'un côté et 13 de l'autre, les fourreaux portant de champ sur le tasseau de milieu, les poignées engagées dans les entailles des tasseaux des bouts. Former de même les trois autres couches de sabres, séparées par les tasseaux intermédiaires.

La même caisse peut servir avec de très-légères modifications pour le sabre d'artillerie à pied.

D'après les indications qui précèdent, on peut construire des caisses à tasseaux pour tous les autres modèles de sabre.

Caisse pour lances, *M.* 1823. *Trois rainures*, une au milieu, les autres

vers les bouts. — Les *tasseaux* n'ont que la hauteur nécessaire pour garantir les vis à boucles. — Les pointes des lances du même côté dans chaque couche et alternant d'une couche à l'autre; toutes les vis à boucle en dessus. — Poser les tasseaux de fond ; mettre entre les tasseaux seulement une couche de paille transversale, et par-dessus une tresse en paille contre chaque tasseau ; disposer la première couche, en étirant verticalement les tresses entre les lances pour éviter le balottement latéral. — Placer trois tasseaux par-dessus, garnis de paille, et former de même la seconde couche et les suivantes.

Caisse pour cuirasses, *M.* 1825. 2 *tasseaux de fond*, ayant la longueur de la caisse, $0^m,055$ de large et $0^m,027$ d'épaisseur; la largeur appliquée sur le fond de la caisse; cloués parallèlement à $0^m,075$ des côtés. Sur le dessus de chaque tasseau 24 entailles obliques, ayant environ $0^m,01$ de largeur et de profondeur; distance de la première entaille de chaque tasseau au bout de la caisse, du côté de l'intervalle entre les tasseaux, $0^m,200$, de l'autre côté $0^m,150$; intervalle entre les entailles de chaque tasseau, environ $0^m,050$. — On engage 6 plastrons dans les 6 premières entailles des 2 tasseaux, puis les 12 dos, ensuite les 6 autres plastrons. — *Troisième tasseau*, ayant même longueur et épaisseur que les premiers; placé verticalement sur le milieu de la largeur de la caisse; 24 entailles en dessous, dans lesquelles s'engage le milieu des échancrures du col des plastrons et des dos; largeur réglée de manière que le dessus affleure les bords de la caisse, lorsque les entailles portent bien sur les cuirasses; le dessous convenablement évidé dans la partie qui correspond aux dos; fixé par 2 vis sur le milieu de chaque bout de caisse. On ne fait les entailles qu'après avoir présenté ce tasseau sur les cuirasses.

Caisse pour haches de campement. Contre un des bouts, 2 *rainures verticales* de $0^m,035$, dont les milieux sont à $0^m,050$ des côtés, formées par des liteaux de $0^m,025$ de largeur et d'épaisseur. — Sur chaque côté, 2 *liteaux* de $0^m,025$ d'épaisseur et $0^m,022$ de hauteur, cloués, le premier, à $0^m,070$ du fond, le second, à $0^m,050$ du bord supérieur. — 2 *tasseaux* ayant la longueur de la caisse, $0^m,060$ de large et $0^m,020$ d'épaisseur; la largeur d'un bout réduite à $0^m,035$, pour s'engager dans les rainures. — Placer deux rangs, chacun de 25 haches, en commençant vers le bout qui n'a pas de rainures; tous les fers d'un rang portant contre le liteau d'un côté; ceux de l'autre rang, contre le liteau de l'autre côté; dans chaque rang, le tranchant alternativement en l'air et sur le fond de la caisse. Mettre un tasseau par-dessus chaque rang, le bout étroit engagé dans les rainures. Placer deux autres rangs de haches de la même manière et fermer la caisse.

Encaissement des armes blanches avec de la paille.

Les dimensions des caisses se fixent d'après la quantité des armes ; en général, il ne faut pas mettre dans une caisse plus de 50 sabres de cavalerie ou 100 de troupes à pied.

Les armes étant graissées, les disposer par couches égales et alternant dans chaque couche, de manière qu'elles ne puissent pas se toucher; les couches séparées par des lits de paille d'épaisseur suffisante ; tous les vides remplis par des tampons et des rouleaux de paille alongés. Comprimer fortement la dernière couche d'armes et le dernier lit de paille, avant de mettre le couvercle.

RÉSULTATS D'EXPÉRIENCES.

Tir des armes à feu.

Expériences faites à Metz en 1817 et 1818.

	Balles de	Points de portée ou ordonnées de la trajectoire mesurées en pouces au-dessus de la trace horizontale du plan de tir aux distances de (toises)									
		35	50	55	60	65	70	75	80	85	90
Fusil d'inf., *M.* 1816.	20 à la liv.	50	45	38	34	29	26	24	12	0	=
	18 —	48	43	37	34	30	27	25	18	10	0
	17 —	50	41	34	29	23	15	4	0	=	=
Fusil d'art., *M.* 1816.	20 —	49	42	37	33	29	23	14	0	=	=
	18 —	45	41	36	33	29	26	23	11	0	=
	17 —	46	37	33	29	20	9	0	=	=	=
Mousqueton *M.* 1816.	20 —	48	36	32	28	23	17	9	0	=	=
	18 —	48	36	33	27	22	14	5	0	=	=
	17 —	46	35	32	27	21	13	0	=	=	=

On tirait avec des cartouches conten. la balle et l'ancienne charge de 1/40 de liv. de poud. à canon. L'axe du canon était horizontal et élevé à 54 pouces au-dessus du sol égalem. hor.

Avec les 2 fusils, la balle de 18 d'abord au-dessous de celle de 20, passe ensuite au-dessus. On a reconnu que cet effet tenait à ce que l'angle moyen du départ était plus élevé pour la 2.e que pour la 1.re

L'infériorité de la balle de 17 tient principalem. à ce qu'elle ne pouvait entrer dans le canon enveloppée par le papier, et que pour l'attacher à la cartouche, on lui laissait un jet qui altérait sa forme et augmentait encore son poids.

D'autres expériences faites dans plusieurs Écoles de 1818 à 1821, ont établi que la balle de 18 ne pouvait pas être employée, parce qu'après un petit nombre de coups la cartouche n'entre plus dans le canon. — Elles ont fait adopter la balle de 0^{m},0163 (7^{li} 3^{pts}, environ 19 à la livre), actuellement en service. — Avec cette balle et des cartouches de papier ordinaire, le tir se continue sans être arrêté par l'encrassement, jusqu'à un nombre de coups plus que suffisant dans les circonstances ordinaires de la guerre.

Expériences faites à Vincennes en 1828.	Charg.	Angles de tir aux distances de (mètres)				
		100.	125.	150.	175.	200.
	gram.					
Fusil d'inf. et volt., *M.* 1822	9,50	0°.10′	0°.15′	0°.20′	0°.25′	0°.33′
Fusil d'artillerie, *M.* 1822.	6,50	0.15	0.17½	0.20	0.28	0.40
Mousquet. de gend., *M.* 1825.	4,25	0.20	0.25	0.30	0.40	=
Mousquet. de caval., *M.* 1822.	4,25	0.20	0.27½	0.35	0.50	=

La balle est celle de 0^{m},0163. Les charges sont les quantités de poudre qui sont mises dans le canon, indépendamment de l'amorce.

On a calculé d'après ces angles de tir la hauteur qu'il faudrait donner à une visière placée sur le pan supérieur du canon au milieu de la longueur du bouton de culasse, pour porter le but-en-blanc de chaque arme à 150 mètres, la ligne de mire affleurant la virole de la baïonnette pour les fusils et le mousqueton de gendarmerie, et passant par le pied du guidon élevé sur une base de 0^{m},0015 pour le mousqueton de cavalerie.

Cette hauteur serait pour *fusil d'inf.* 0^{m},0040 — *de volt.* 0^{m},0037 — *d'art.* 0^{m},0038.
— *mousq. de gend.* 0^{m},0049 — *de cav.* 0^{m},0024.

D'après les mêmes expériences, à une distance plus grande que 200 mètres, le tir du fusil ne conserve pas assez de justesse pour être redoutable. — La balle est portée jusqu'à 600 mètres et au-delà sous un angle de 4 à 5 degrés. — La charge de 9,50 grammes de poudre de mousqueterie, avec la balle de 0^{m},0163, donne un effet un peu supérieur à celui de l'ancienne charge de $\frac{1}{40}$ de livre avec la balle de 20 à la livre, et un recul un peu moins fort. (A cette charge de 9,50 grammes, on ajoute dans la cartouche 1 gramme pour

l'amorce.) — Les charges pour les autres armes ont été réglées d'après la condition de ne pas leur donner un recul trop fort, et d'établir un rapport facile à saisir entre la quantité de poudre que contient la cartouche du fusil et la portion qu'il faut en retirer pour s'en servir avec ces armes, voy. pag. 121.

Durée et résistance des canons de fusils.

La durée de 50 ans fixée par le règlement pour les armes à feu portatives, est basée sur celle du canon, pièce principale de ces armes. L'expérience a prouvé qu'un canon de fusil peut tirer plus de 25000 coups sans être hors de service. Même en temps de guerre un fusil ne tire pas 500 coups par an; l'usure produite par le tir est donc peu de chose, et la principale cause de réforme des canons est la diminution de 0^{m},0023 (1 ligne) sur leur diamètre au tonnerre. Avec le système d'entretien établi aujourd'hui dans les corps, cette diminution ne peut être que très-lente, et en général, elle ne doit pas être produite dans l'espace de 50 années.

D'ailleurs il a été établi par des épreuves directes que les canons offrent, par leur résistance, toutes les garanties désirables contre les accidens qui peuvent être occasionés par les altérations auxquelles ils sont exposés dans le service ou par le défaut d'attention des soldats, et que, même après avoir éprouvé une réduction de 0^{m},0023 sur leur diamètre au tonnerre, ils sont encore loin de la limite où le défaut d'épaisseur pourrait les faire céder à l'effort de la charge.

Dans des épreuves, exécutées en l'an XIII, des canons diminués de 0^{m},0034 au tonnerre, ont bien résisté à double et à triple charge avec une balle, ou à 2 cartouches l'une sur l'autre.

D'autres épreuves ont été faites en 1829, à la manufacture de Mutzig, sur des canons provenant d'armes à réparer, ayant servi entre les mains des soldats et ayant déjà tiré un plus ou moins grand nombre de coups : elles ont donné les résultats suivans :

1.° Lorsqu'un canon est chargé avec une seule cartouche, de quelque manière qu'elle soit placée, avec 2 et même avec 3 cartouches, placées régulièrement l'une sur l'autre sans intervalle, il n'y a aucun danger; avec 4 cartouches, placées régulièrement l'une sur l'autre, ou avec 2 et même 3 cartouches, placées l'une sur l'autre avec balles forcées, il n'y a de danger que s'il existe quelque défaut de fabrication ou quelque altération au canon. — Avec plus de 4 cartouches placées régulièrement l'une sur l'autre ou avec 2, 3 et 4 cartouches laissant entre elles des intervalles plus ou moins grands, selon le nombre des cartouches, il n'y a plus de sûreté dans le tir.

2.° Aucun danger de rupture n'est occasioné par un tire-balle laissé dans le canon. — Il peut y avoir danger causé par un tampon de bois, lorsqu'il est forcé à la bouche et que le canon a reçu 2 cartouches; par un bouchon de liége, lorsqu'il a été enfoncé dans le canon jusqu'à une certaine distance de la charge.

La neige, la terre glaise, le sable, qui peuvent s'introduire accidentellement dans un canon, ne présentent aucun danger, lorsque ces matières sont contiguës à la charge. Il n'en est pas de même lorsqu'il reste un intervalle; dans ce cas, le sable est le plus dangereux, ensuite la terre glaise et la neige.

Les corps introduits à dessein dans un canon, par-dessus la cartouche, comme balles, lingots de fer, n'offrent aucun danger lorsqu'ils sont placés

immédiatement sur la charge, même lorsqu'ils s'élèvent à un poids de 0^k,570; il y a danger, lorsqu'on place à environ 0^m,50 du tonnerre ou plus loin, des lingots de 0^m,013 d'équarrissage et formant un poids de 0^k,107.

3.° Un canon, avec un défaut qui aurait pu échapper aux visites dans les manufactures, résiste à 3 cartouches placées régulièrement l'une sur l'autre. — Après des mutilations, par suite desquelles il y aurait diminution de métal dans quelques parties, il n'est pas d'un service dangereux. — Avec un enfoncement produit par le choc d'une balle ou de toute autre manière, peut ne pas résister, suivant la profondeur de l'enfoncement et la disposition de la charge. — Enfin, les diminutions de diamètre qu'un canon peut éprouver dans les circonstances ordinaires du service, ne sont jamais assez considérables pour être dangereuses. Dans les épreuves, des canons dont l'épaisseur au tonnerre était primitivement de 0^m,0069, n'ont crevé que lorsque cette épaisseur a été réduite à 0^m,0043, avec deux cartouches, à 0^m,0023 avec une seule cartouche.

Fusil de rempart.

Le fusil de rempart se tire étant soutenu. Le support ordinaire est un piquet de 0^m,01 d'équarrissage, fretté, enfoncé sur la plongée du parapet ou planté sur le sol; dont la tête est creusée d'un trou cylindrique pour recevoir le pivot du fusil, et dont la hauteur est déterminée suivant l'une ou l'autre position et suivant la consistance des terres. Dans une place assiégée, il convient d'enfoncer les piquets d'avance sur le parapet, aux points où les fusils de rempart peuvent s'établir. — A défaut de piquet, on peut enfoncer simplement le pivot du fusil dans la terre d'un parapet, dans un joint de maçonnerie, etc. — Ainsi soutenu, le fusil de rempart se tire à l'épaule; son recul est moins sensible que celui du fusil d'infanterie.

Pour charger, soutenir la crosse de la main gauche; de la droite, saisir le levier, dégager le coussinet, et le laisser suspendu sur la charnière; prendre le double crochet, faire glisser le tonnerre sur ses tourillons, et le relever; déchirer la cartouche, et verser toute la poudre dans la chambre; mettre la balle avec le papier par-dessus, et bien l'enfoncer avec la main, sans frapper avec aucun instrument, pour ne pas dégrader la partie conique du tonnerre; avoir soin que la balle ne dépasse pas la tranche antérieure, et si on ne peut pas l'enfoncer assez, retirer un peu du papier; refermer le tonnerre par des mouvemens contraires, et placer la capsule d'amorce.

Le but en blanc du fusil de rempart, déterminé par la hausse fixe, est à 200 mètres de la bouche. — La visière mobile, étant relevée, donne la hauteur nécessaire pour porter la balle à 400 mètres; en l'inclinant, on peut prendre les hauteurs correspondantes aux distances intermédiaires entre 200 et 400 mètres; pour les distances plus considérables, la visière restant relevée, on dirige la ligne de mire au-dessus du but d'une quantité que l'usage peut seul indiquer. — La ligne de mire doit toujours passer par le fond de l'encoche de l'une ou l'autre visière et par le pied du guidon.

Les angles de tir pour les distance de 200 — 400 — 500 — 600 mètres, sont.......................... 0°.43' — 1°.39' — 2°.19' — 3°.19'.

Sous l'angle de 3°.19' la balle, après avoir ricoché, peut porter jusqu'à 1000 et 1200 mètres.

Jusqu'à 600 mètres la balle perce deux planches de sapin de 0^m,027 d'épais-

seur; à 100 mètres elle en traverse dix; à 300 mètres elle traverse quelquefois les saucissons dans toute leur épaisseur; à toutes les distances elle ne traverse le gabion farci, les gabions pleins et les sacs à terre, que lorsqu'elle les frappe dans une direction assez éloignée de leur axe.

La manœuvre du fusil de rempart est facile, exempte d'accidens. Le tir peut se continuer au-delà du nombre de coups qu'il est ordinairement nécessaire de tirer de suite, et se reprendre après des interruptions de plusieurs heures, et même après une nuit passée sans que l'arme ait été nettoyée à fond. — Pour conserver la liberté des mouvemens du mécanisme, il faut de temps en temps nettoyer légèrement le coussinet, la partie conique, l'entrée du canon, et y passer la pièce grasse; à des intervalles plus éloignés, détacher la crasse sur toutes les parties que l'on peut atteindre; faire tomber les parcelles de plomb enlevées à la surface de la balle et qui restent quelquefois à l'entrée du canon : tous ces soins peuvent s'observer pendant l'action, et n'occasionuent que de très-courtes interruptions dans le tir. — Quelquefois les mouvemens sont gênés, parce que l'axe du tonnerre ne se confond pas exactement avec celui du canon; on le rétablit dans la position convenable en agissant sur la vis qui est sous la boîte. Un demi-tour de cette vis suffit souvent. On ne doit pas l'ôter pour nettoyer l'arme; et lorsqu'elle est bien réglée, elle peut rester long-temps en plsce sans qu'il soit nécessaire d'y toucher.

Après cinquante coups tirés, il faut autant que possible démonter le fusil et laver le canon. Le tir pourrait se continuer plus long-temps; mais la crasse durcie dans les cannelures, détruit en partie l'effet du carabinage, et nuit à la justesse, ainsi qu'à la portée. — On démonte le fusil dans l'ordre suivant : les deux grandes vis de platine, la platine, les deux vis de culasse et la vis à bois de l'écusson, le canon, le pontet, les plaques de recouvrement des coulisses, les tourillons du tonnerre, le tonnerre, la vis du coussinet formant le boulon de la charnière, le coussinet. — La plaque de couche et le porte-vis doivent toujours rester sur le bois. — Pour laver le canon, on se sert de baguettes de bois, percées à un bout pour recevoir un linge, qui peuvent être garnies d'une virole en cuivre, mais non en fer, parce qu'elle dégraderait le canon; à défaut de baguettes, un bout de corde, au milieu duquel on attache un chiffon et qu'on traîne daus un sens et dans l'autre. On essuie le canon par le même moyen, et on y passe la pièce grasse. — Le nettoyage des autres pièces ne demande aucune indication. — L'épinglette ordinaire et les pièces du petit nécessaire d'armes servent pour le fusil de rempart; il faut de plus un tourne-vis particulier ou clef pour la cheminée.

Dans l'intérieur d'une place un soldat suffit pour la manœuvre et le transport d'un fusil de rempart avec les munitions et les instrumens nécessaires. Il peut aussi être chargé de tous les soins relatifs à l'eutretien.

Le fusil de rempart a la solidité nécessaire à une arme de guerre. — Les parties mobiles ne sont pas altérées par le choc de l'explosion. — Les tourillons du tonnerre sont sujets à se fausser ou à se rompre; mais leur remplacement est très-facile. — Les gaz qui s'introduisent violemment entre le cône du tonnerre et celui du canon, y creusent des stries et des affouillemens. Ces dégradations sont les plus graves; mais leur marche est assez lente pour que le fusil paraisse en état de tirer au moins deux mille coups avant d'avoir besoin de réparations importantes. — Ces réparations consistent en général à remplacer le tonnerre et rafraîchir le cône de raccordement du canon.

NOTES SUR DIFFÉRENS SYSTÈMES D'ARMES.

Armes carabinées.

Dans ces armes l'ame du canon présente un certain nombre de cannelures courbées en hélice, et la balle doit y être forcée. Leur propriété essentielle est de mieux assurer la direction de la balle, lorsque cette rayure est faite de manière à lui imprimer un mouvement de rotation perpendiculaire à la trajectoire, parce que ce mouvement annulle par une sorte de compensation les effets des causes de déviation qui pourraient l'écarter dans un sens ou dans un autre.

Les carabines dont on s'est servi jusqu'à présent ne conserveut l'avantage de la justesse que lorsqu'elles sont tirées avec de faibles charges ou jusqu'à une certaine limite de portée, bien inférieure à la portée du fusil. Lorsqu'on augmente la charge de manière à dépasser cette limite, la supériorité de justesse disparaît, parce qu'alors l'impulsion trop violente arrache l'empreinte des cannelures, et que la balle, ne pouvant plus les suivre, sort du canon déformée et sans avoir pris le mouvement de rotation. Ainsi c'est sans fondement qu'on attribue quelquefois à ces armes une portée plus grande en même temps qu'un tir plus juste.

L'infériorité réelle de la portée, jointe à la difficulté du chargement, qui exigeait un maillet pour forcer la balle, a fait jusqu'à présent regarder la carabine comme peu propre à remplacer le fusil entre les mains du soldat. Ce dernier inconvénient n'existant pas pour le fusil de rempart, puisqu'il se charge par la culasse, et le diamètre de sa balle permettant de lui assurer la portée nécessaire, on a pu adopter pour cette arme un canon carabiné.

Rien n'était determiné relativement au tracé des cannelures. Des recherches ont été dirigées sur ce point lors de l'établissement du fusil de rempart. Elles ont fait adopter la cannelure ronde, faisant un tour et demi dans la longueur du canon, l'inclinaison augmentant progressivement depuis le tonnerre jusqu'à la bouche. Elles out été reprises depuis à l'occasion d'une carabine nouvelle qui se charge par la bouche sans maillet, et elles se continuent encore actuellement. Il résulte d'un grand nombre d'essais, que, pour les canons ainsi chargés les meilleurs résultats ont été donnés par des cannelures également rondes, mais faisant un tour seulement sur une longueur de 6^{m},226 (230 pouces).

Dans la carabine nouvelle, dont on vient de parler, le canon a une chambre d'un diamètre plus petit que l'ame. La balle entre librement par la bouche et s'arrête sur l'embase, formée par le raccordement de la chambre et du canon; dans cette position quelques coups de la baguette, dont la tête est renforcée, suffisent pour dilater son grand cercle transversal et pour la forcer dans les cannelures. Plusieurs carabines, établies dans ce système, ont eu un avantage marqué sur le fusil pour la justesse du tir jusqu'à la distance de 250 mètres. Le même mode de chargement a déjà été appliqué à des pistolets d'officiers. Des essais sont commencés pour reconnaître s'il est susceptible de s'appliquer aussi au fusil de rempart.

Armes à percussion.

On cherche depuis long-temps à faire aux armes de guerre l'application des amorces fulminantes, dont les avantages sont : la possibilité de faire feu malgré

la pluie, la diminution des ratés, le départ plus rapide, la suppression du crachement. Les conditions qui rendent cette application difficile, sont : que la solidité indispensable soit conservée ; que les armes existantes puissent être transformées suivant le nouveau système ; que la conservation des capsules d'amorce soit assurée entre les mains des soldats ; que le placement d'un objet aussi petit soit rendu facile, malgré le défaut d'adresse, l'émotion du combat, les intempéries des saisons, l'obscurité des nuits.

Ces conditions ont paru remplies d'une manière satisfaisante pour le fusil de rempart, en raison des circonstances particulières dans lesquelles il est employé. Une multitude de dispositions ont été proposées pour les autres armes ; mais elles ont dû être écartées après l'examen ou les épreuves auxquelles on les a soumises. Cependant des essais en grand se continuent actuellement sur un système percutant qui paraît avoir plus de chances de succès. Dans ce système chaque cartouche porte une capsule d'amorce, placée sur son axe, au-dessous de la balle, dans un trou pratiqué au centre d'un petit sabot en bois ; une portion de cylindre creux, ayant le diamètre de la cartouche, entoure la cheminée et sert de conducteur à l'amorce ; pour placer celle-ci, le soldat, tenant la cartouche sur la balle, n'a qu'à appuyer la tranche du sabot sur le cylindre conducteur et à pousser tout droit en pressant sur la balle ; la capsule arrive sur la cheminée et y reste fixée.

Il résulte d'un grand nombre d'essais et de l'avis de plusieurs commissions mixtes : 1.° que toute espèce d'amorçoir ou de magasin d'amorces, fixé sur l'arme ou séparé, ne paraît pas admissible, comme manquant de solidité, exposé à se perdre ou surchargeant l'arme d'un appareil compliqué, ne permettant pas de vérifier facilement l'approvisionnement d'amorces de la troupe au moment d'une action, exigeant des soins assez minutieux pour en être garni, et mettant le soldat dans le cas d'en être privé tout à coup par quelque accident. — 2.° que les capsules sont préférables à la poudre d'amorce, en grains ou en boulettes, parce que cette dernière est plus exposée à toutes sortes d'altérations, plus difficile à placer et à maintenir en place, et que les boulettes en particulier produisent plus de crasse, à cause de la cire ou de l'enduit résineux dont elles sont couvertes. — 3.° qu'il convient que les capsules soient fendues, comme celles qui sont déjà employées pour le fusil de rempart (voy. p. 139) ; parce que celles qui ne le sont pas, se déchirent au moment de la détonation et projettent des éclats qui peuvent être incommodes ou même causer des accidens.

Armes qui se chargent par la culasse.

On comprend sous cette dénomination toutes les armes à feu, dans lesquelles la charge se place immédiatement dans le tonnerre, sans s'introduire par la bouche du canon, quelle que soit la position de l'ouverture qui lui donne entrée par rapport à la culasse proprement dite, ou par rapport à la pièce qui ferme la partie postérieure du canon.

Les principaux avantages de ces armes sont une plus grande portée, un tir plus juste et un recul moins fort ; ils résultent de ce qu'elles peuvent tirer à balle forcée ou à balle juste, c'est-à-dire ayant le même diamètre que l'ame, ce qui permet de diminuer la charge. Il faut y joindre, lorsque le mécanisme est bien entendu, la facilité et la promptitude de la manœuvre, qui ne sont pas sans valeur réelle ; mais dont on exagère souvent l'importance.

Malheureusement ces avantages paraissent difficiles à obtenir avec la solidité, la simplicité et la condition de fournir un service prolongé.

Les premiers essais dans ce genre sont antérieurs aux platines à silex et ils se sont excessivement multipliés. Malgré l'extrême variété de leurs dispositions on peut les partager en trois groupes, d'après la position de l'ouverture par laquelle on introduit la charge. — 1.° Les mécanismes dans lesquels cette ouverture se présente sur la partie supérieure du canon. — 2.° Ceux qui découvrent la tranche postérieure du tonnerre. — 3.° Ceux dans lesquels le tonnerre se sépare du canon et découvre sa tranche antérieure.

En général, dans le premier groupe, les parties mobiles, qui ouvrent et ferment le canon, sont exposées à toute la violence de l'explosion, et leurs joints offrent aux gaz développés des issues à l'extérieur. De graves altérations se manifestent promptement, les mouvemens sont rendus difficiles par l'encrassement ou la dilatation du métal, et il se produit un crachement souvent très-incommode.

Dans les armes qui forment le second groupe, la charge doit se placer sous la forme d'une cartouche, la poudre restant dans son enveloppe, ou bien au moyen d'un dé qui se détache entièrement. Avec la première méthode la capacité de la chambre diminuant par l'encrassement progressif, la cartouche ne peut bientôt plus arriver en place et empêche de fermer le canon. Il faut la retirer, la raccourcir ou nettoyer la chambre, ce qui entraîne une perte de temps considérable ou une grande irrégularité dans la portée et l'effet des coups. De plus, des fragmens à demi brûlés de l'enveloppe restent dans la chambre et peuvent occasioner des explosions, lorsqu'on place une nouvelle charge. Le dé fait éviter ces inconvéniens; mais alors la manœuvre devient incommode et susceptible d'être interrompue par des accidens divers. Le plus souvent la crosse ou le canon tourne sur un axe ou sur une charnière, pour découvrir la tranche postérieure. Ce mouvement est difficile à établir avec solidité; il demande une grande précision d'ajustage; il est incommode et fatigant pour les tireurs; avec une arme qui aurait les dimensions du fusil de rempart, il exigerait un second point d'appui.

Ces défauts n'existent pas dans les armes du troisième groupe, auquel appartient le fusil de rempart en service. On met la charge dans le tonnerre comme dans un canon ordinaire, en déchirant la cartouche, versant la poudre et mettant la balle avec le papier par-dessus.

Les inconvéniens qui restent communs à toutes les armes se chargeant par la culasse sont: l'encrassement qui arrête le mouvement des parties mobiles, la difficulté de leur donner une solidité suffisante, les dégradations produites par les gaz. Ces inconvéniens sont inséparables du chargement par la culasse et ne peuvent être qu'atténués par des dispositions plus ou moins heureuses.

Fusils à plusieurs coups.

On n'indiquera que par quelques traits les principales inventions dans ce genre, sans parler des fusils à deux coups ordinaires, dont le système n'est pas applicable aux armes de guerre, à cause du poids et des accidens auxquels exposerait le chargement par la bouche.

1.° Deux réservoirs, l'un pour les balles, l'autre pour la poudre, creusés dans la crosse, ou sous la forme de tubes à côté du canon; un mécanisme

disposé de manière que des pièces mobiles amènent successivement la poudre et la balle dans le canon, tandis que le bassinet se remplit de poudre, que la batterie se ferme et que le chien est armé. — 2.° Un barillet tournant autour d'un arbre et recevant plusieurs charges dans des chambres qui sont amenées successivement devant le même canon, à l'emplacement du tonnerre. — 3.° Plusieurs charges, l'une sur l'autre dans le même canon, recevant successivement le feu par autant de lumières, ou se le communiquant de l'une à l'autre par un canal percé à travers les balles et rempli d'artifices, ou par quelque autre moyen analogue. — Les mécanismes des deux premiers genres ont les inconvéniens du chargement par la culasse, encore aggravés par leur complication et par le danger de l'explosion du réservoir de poudre ou de plusieurs charges à la fois. Ceux du troisième exigent des soins extrêmes pour le chargement; malgré toutes les précautions, les charges superposées partent simultanément, et on ne peut pas en disposer à volonté. — Aucune de ces inventions, dont plusieurs sont antérieures aux platines à silex, n'a jamais paru susceptible d'application.

Fusils à vent.

Leur construction est généralement connue, et ils ne diffèrent essentiellement que par la forme et la position du réservoir. Leurs effets ne sont pas comparables à ceux des armes à feu; ils ne donnent à la balle qu'une vitesse comparativement très-faible, et qui va en diminuant d'un coup à l'autre. Cependant une machine à réservoir d'air a été construite de manière à lancer des balles de calibre avec une vitesse approchant de celle qu'elles reçoivent dans le fusil, et constante pour tous les coups auxquels le réservoir peut suffire. Suivant l'inventeur, le nombre de ces coups peut s'élever à plusieurs milliers, lorsque le réservoir a été complétement chargé. En supposant cette condition remplie, comme on peut le croire possible d'après les essais qui ont été faits, la machine serait encore peu propre à la guerre, à cause de la fragilité, de la difficulté de la construction et de l'entretien, du temps nécessaire pour recharger le réservoir, etc.

ARMEMENT DES DIVERS CORPS DE L'ARMÉE.

			Fusil d'infanterie.	Fusil de voltigeurs.	Fusil de dragons.	M.on avec baionnette.	M.on sans baionnette.	Pistolet.	Sabre d'inf. ou tr. à pied.	Sabre d'artillerie.	Sabre de caval. de ligne.	Sabre de caval. légère.	Sabre de canon. monté.	Lance.
Infanterie de ligne et légère.	Sous-offic., capor. et sold. des comp. de grenadiers et carab.		1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
	— du centre (inf. de lig.).		1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	— du centre (inf. légère).		.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	— de voltigeurs		.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
	S.-offic. et caporaux du centre, petit état-major, tambours.		.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
	Sapeurs et clairons		.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.
Carabiniers et Cuirassiers	Adjud., s.-offic. des esc., brig. et caval. montés, 1 cuirasse.		.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.
	Hommes non montés		.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Dragons	montés		.	.	1	.	.	1	.	.	1	.	.	.
	non montés		.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Lanciers	montés	d'un escadron	.	.	.	.	1	1	.	.	.	1	.	.
		des autres escadrons	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	1
	non montés		.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1
Chasseurs	montés	d'un escadron	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	1
		des autres escadrons	.	.	.	.	1	1	.	.	.	1	.	.
	non montés		.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.
Hussards	montés		.	.	.	.	1	1	.	.	.	1	.	.
	non montés		.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.

Dans tous les corps de cavalerie, les adjudans, vétérinaires, maréchaux-des-logis, fourriers et trompettes, n'ont que 1 sabre et 1 pistolet; les brigadiers sont armés comme les cavaliers; outre leur armement, tous les cavaliers montés ont une bache de campement.

			Fusil d'infanterie.	Fusil de voltigeurs.	Fusil de dragons.	M.on avec baionnette.	M.on sans baionnette.	Pistolet.	Sabre d'inf. ou tr. à pied.	Sabre d'artillerie.	Sabre de caval. de ligne.	Sabre de caval. légère.	Sabre de canon. monté.	Lance.
Artillerie	Régimens	Petit ét.-maj., adjud. de batt., sous-offic., Brigadiers, maréch.-ferrans, trompettes.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.
		Artificiers et canonniers serv. Batt. à chev.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.
		Artificiers et canonniers serv. Batt. à pied.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.
		Ouvriers des batteries à pied	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
		Ouvriers des batt. à ch. et canon. conduct.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
	Bataillon de pontonniers.	Petit état-major	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
		Sous-officiers	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.
		Caporaux, ouvriers, pontonniers, clairons.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.
	Compagnie d'ouvriers, comme les compag. de pontonniers.													
	Escadr. du train	Pet. ét.-m., s.-off., brig., m.-ferr. et tromp.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.
		Ouvriers et soldats	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Génie	Régimens et compagnies d'ouvriers.	Les adj. et les s.-offic. ont l'épée de s.-offic.												
		S.-offic. de comp., cap., ouvriers, soldats.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
		Capor., ouvr., soldats, musiciens, tamb.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
	Compagnie du train, comme le train d'artillerie.													
Équipages militaires.	Train	Adjudans, vétérinaires, s.-offic., tromp.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.
		Brigadiers	.	.	.	1	.	1	.	.	.	1	.	.
		Ouvriers et soldats	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.
	Compagnies d'ouvriers, comme les compag. de voltigeurs.													
Batail. d'ouvriers d'administr.		Sous-officiers, caporaux et soldats	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
		Petit état-maj., clairons, comme l'infant.												
Compagnies de vétérans.	de sous-officiers.	comme les compagnies de grenadiers.												
	de fusiliers	comme le centre de l'infanterie de ligne.												
	de canonniers	S.-offic., capor. et sold. (*av. baionnette).	.	.	1*	.	.	.	.	1	.	.	.	.
		Tambours	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
	du génie	Sous-officiers, caporaux et soldats	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
		Tambours	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
	de gendarmerie.	Sous-officiers, caporaux et soldats	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.
		Tambours	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
Compagnies de discipline.	Fusiliers	comme le centre de l'infanterie.												
	Pionniers	Sous-officiers, caporaux et tambours	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
Gendarmerie.	Brigades à chev.	Maréchaux-des-logis	.	.	.	.	.	2	.	.	.	1	.	.
		Brigadiers et gendarmes	.	.	.	1	.	2	.	.	.	1	.	.
	Brigades à pied.	Sous-officiers, brigadiers et gendarmes	.	.	.	1	.	1	1	.	.	.	.	.

(Le pistolet est celui de gendarmerie).

TABLEAU DES PRINCIPAUX CALIBRES DES ARMES PORTATIVES.

Nombre de balles à la livre.	Diamètre de la balle.	Diamètre du gr. cylindre (ne dev. pas entrer dans le canon).	Diamètre du petit cylindre (dev. entrer dans le canon).	Diamètre du canon (moyen).
	m. li. pts.	m. li. pts.	m. li. pts	m. li. pts.
12	0,0190 (8. 5)	0,0207 (9. 2)	0,0201 (8.11)	0,0204 (9 0½)
13	0,0184 (8. 2)	0,0201 (8.11)	0,0195 (8. 8)	0,0198 (8.9½)
14	0,0180 (8. 0)	0,0197 (8. 9)	0,0192 (8. 6)	0,0195 (8.7½)
15	0,0177 (7.10)	0,0194 (8. 7)	0,0188 (8. 4)	0,0191 (8.5½)
16	0,0173 (7. 8)	0,0190 (8. 5)	0,0184 (8. 2)	0,0187 (8.3½)
17	0,0169 (7. 6)	0,0186 (8. 3)	0,0180 (8. 0)	0,0183 (8.1½)
18	0,0165 (7. 4)	0,0181 (8. 1)	0,0177 (7.10)	0,0179 (7.11½)
19	0,0163 (7. 3)	0,0180 (8. 0)	0,0175 (7. 9)	0,0177 (7.10½)
20	0,0160 (7. 1)	0,0177 (7.10)	0,0171 (7. 7)	0,0174 (7.8½)
21	0,0158 (7. 0)	0,0173 (7. 8)	0,0167 (7. 5)	0,0170 (7.6½)
22	0,0156 (6.11)	0,0171 (7. 7)	0,0165 (7. 4)	0,0168 (7.5½)
23	0,0152 (6. 9)	0,0165 (7. 4)	0,0160 (7. 1)	0,0162 (7.2½)
24	0,0150 (6. 8)	0,0162 (7. 2)	0,0158 (7. 0)	0,0160 (7. 1)
25	0,0148 (6. 7)	0,0158 (7. 0)	0,0154 (6.10)	0,0156 (6.11)
26	0,0147 (6. 6)	0,0156 (6.11)	0,0152 (6. 9)	0,0154 (6.10)
27	0,0145 (6. 5)	0,0154 (6.10)	0,0150 (6. 8)	0,0152 (6. 9)
28	0,0143 (6. 4)	0,0152 (6. 9)	0,0148 (6. 7)	0,0150 (6. 8)

L'ordonnance du 24 Juillet 1816 défend la fabrication des armes dont le calibre n'est pas au moins de 10 points ½ (0^m,002) au-dessus ou au-dessous du calibre de guerre, qui est de 7^{li} 9^{pts} (0^m,0175).

Une circulaire du 19 Janvier 1818 excepte de cette prohibition les armes dont le prix de fabrique est au-dessus de 60 fr. et dont les canons valent plus de 20 fr.

CHAPITRE XVIII.

FORTIFICATION PASSAGÈRE ET CASTRAMÉTATION.

Tracé.

Retranchemens simples.

Redan. Deux faces; ouvert à la gorge; pour couvrir les barrières, issues, grand'gardes, petits postes d'observation; ordinairement peu de capacité, et faible profil.

Lunette. Deux faces de 30 à 60 mètres et deux flancs de 12 à 15 mètres; ouverte à la gorge; pour couvrir les ponts, défilés, digues; d'un profil plus fort que celui du redan; comme lui, ne pouvant être employée isolément sans que la gorge soit défendue.

Redoute. Polygone fermé, sans angles rentrans; ordinairement carrée ou quadrilatère; pour les postes qui peuvent être abandonnés quelque temps à eux-mêmes. Les angles arrondis ou à pans coupés, pour avoir des feux sur les capitales. La grandeur des redoutes carrées peut varier depuis 13 jusqu'à 40 mètres de côté.

Fort étoilé. Il donne des feux de flanc, qui manquent à la redoute; mais l'étendue des secteurs privés de feux est augmentée et la capacité intérieure est trop diminuée.

Crémaillère. Pour procurer des flancs à un retranchement en ligne droite sur un terrain rétréci, sur le bord d'une rivière. Longueur des flancs, 10 à 12 mètres; des branches, 80 mètres au plus.

Fort bastionné. Côté extérieur du front, entre 100 et 250 mètres. Longueur de la perpendiculaire : $\frac{1}{8}$ du côté extérieur, pour le carré; $\frac{1}{7}$ pour le pentagone; $\frac{1}{6}$ pour un plus grand nombre de côtés. Longueur des faces, $\frac{2}{7}$ du côté extérieur.

Lignes continues (Pl. 14).

Lignes à redans. Distance entre les saillans, 240 mètres; longueur des faces, 60 mètres; courtines en ligne droite, entre les redans. Les saillans et les fossés des redans ne sont pas défendus; le terrain en avant est dépourvu de feux.

Lignes à tenailles. La courtine est brisée de manière à former deux faces à peu près perpendiculaires aux faces des redans. Il n'y a plus aucune partie dégarnie de feu; mais tous les saillans peuvent être attaqués en même temps. On corrigerait ce défaut en alongeant les faces des brisures, et en mettant dans les rentrans les redans qui porteraient l'artillerie.

Lignes à crémaillère. Les flancs doivent être tournés vers l'objet à défendre; lorsque leur direction n'est pas déterminée, on l'alterne de trois en trois crans. Le saillant vers lequel les flancs sont tournés se trouve alors bien défendu; et, pour que l'autre point où les crémaillères se retournent ne reste pas dépourvu de tout feu de flanc, il convient d'y former un rentrant.

Lignes bastionnées ordinaires et lignes bastionnées à doubles flancs. Les unes et les autres laissent des angles morts dans les fossés. Les dernières ne présen-

tent que la moitié des saillans à l'attaque; mais elles exigent plus de développement et de profondeur de terrain.

Lignes à intervalles (Pl. 14).

Ces lignes sont composées, suivant le terrain et les circonstances, d'ouvragea détachés qui se flanquent réciproquement. — A quelques centaines de pas et devant les intervalles des bataillons, une ligne de lunettes ou de redoutes, présentant leurs saillans en avant, assez grandes pour contenir chacune trois ou quatre cents hommes, avec quelques pièces d'artillerie; derrière les intervalles de ces ouvrages, des batteries, couvertes par des redans, pour les flanquer; entre les batteries et derrière les redoutes des épaulemens, pour couvrir quelques escadrons; le reste des troupes en arrière, prêt à agir suivant les circonstances.

En général, les lignes à intervalles doivent être préférées aux lignes continues.

Pour que les lignes puissent produire leur effet, il faut que les flancs de la position ne soient pas dans le cas d'être tournés, ou qu'ils soient fortifiés de manière que l'ennemi n'ait pas d'avantage à les attaquer plutôt que le front.

Le système suivant, proposé par le général Rogniat, réunit les propriétés des deux espèces de ligne, et peut être construit dans une nuit. Une suite de bastions destinés à recevoir de l'infanterie, avec profil réduit à 2 mètres de hauteur et 1^{m},60 d'épaisseur; des courtines faites comme la tranchée, avec gradins pour être facilement franchies; au milieu des courtines, des redans, dont le profil n'a que 0^{m},80 de hauteur, pour l'artillerie tirant à barbette.

Règles générales.

Les retranchemens et leurs différentes parties se défendent mutuellement par des feux de flancs. — Les flanquemens à peu près à angle droit, jamais à angle aigu. — Les lignes de défense n'excèdent pas 150 mètres, portée efficace du fusil. — Les angles saillans plutôt obtus qu'aigus, jamais au-dessous de 60 degrés. — Les retranchemens disposés de manière à faciliter les sorties et les retours offensifs, soutenus par des troupes en arrière, ou contenant une réserve proportionnée à leur importance.

La surface intérieure, ou la capacité d'un ouvrage et son développement, se déterminent d'après les données suivantes. — Un fantassin occupe 1 mètre sur la crête et $\frac{3}{4}$ mètres carrés sur le terre-plein. — Une pièce de campagne, 5 mètres sur la crête et 36 à 40 mètres carrés sur le terre-plein, avec son approvisionnement. — Un magasin à poudre pour trois ou quatre pièces, 12 à 15 mètres carrés. — Pour une bonne défense il faut deux rangs de fusiliers sur la banquette, le deuxième rang chargeant les armes pour le premier, avec une réserve d'une force égale, s'il est possible, ou au moins du cinquième.

Dans l'application au terrain, étudier le parti qu'on peut tirer des accidens qu'il présente. — Le choisir de manière que les ouvrages n'aient pas besoin d'être défilés ou que le défilement soit facile. — Ne compter pour la défense que sur les feux dont la direction est perpendiculaire à la crête intérieure, et ne s'incline pas de plus de 12 à 15 degrés au-dessous de l'horizon. — Diriger les faces vers les parties basses, les marais, les inondations, ou vers des hauteurs hors de la portée du canon. — En pays de montagne, suivre la forme des crêtes, de manière à couvrir de feux toute la pente; si la pente est rapide, et si le poste n'est pas d'une grande importance, supprimer le fossé, et donner au parapet la forme d'un glacis, en prenant les terres dans l'intérieur; garder

avec soin les gorges, les vallons, par lesquels l'ennemi pourrait tourner la position.

Profil.

Hauteur de la crête intérieure. En terrain horizontal, au moins : $2^m,00$, si l'ouvrage ne contient que de l'infanterie; $2^m,50$, s'il contient des hommes à cheval; $1^m,50$, au-dessus de la crête du glacis, s'il y en a un.

Épaisseur du parapet. Égale à l'enfoncement des projectiles que l'attaque peut employer, augmenté de moitié. — Ordinairement entre $1^m,60$ et 4 mètres.

Plongée. Dirigée au bord de la contrescarpe ou tout au plus à $1^m,00$ au-dessus, inclinée ordinairement du sixième de l'épaisseur, jamais plus que du quart. S'il est nécessaire, on forme un petit glacis, pour que ces conditions puissent être observées.

Talus intérieur. Un de base sur 3 ou 4 de hauteur. — *Extérieur.* Talus naturel.

Berme. $0^m,50$ à $0^m,60$ de largeur. Comme elle favorise l'assaillant, il faut la réduire et même la supprimer, si la nature des terres le permet.

Banquette. $1^m,30$ au-dessous de la crête; $1^m,20$ de largeur; base de son talus, double de sa hauteur.

Fossé. Son profil calculé de manière qu'il fournisse des terres pour le parapet. Largeur, au moins 4 mètres; profondeur, de 2 à 4 mètres. Base du talus de l'escarpe $\frac{2}{3}$ de la profondeur, de la contrescarpe $\frac{1}{2}$, dans les terres ordinaires.

Défilement.

Lorsqu'il existe des hauteurs dominantes dans un rayon de 1000 à 1200 mètres, il faut que la crête intérieure se trouve dans un plan qui laisse tout le terre-plein au-dessous de lui de 2 mètres, si l'ouvrage ne doit recevoir que des fantassins; de $2^m,50$, s'il doit recevoir aussi des hommes à cheval, et qui passe à $1^m,50$ au-dessus des hauteurs dominantes : c'est le *plan de défilement.*

On établit d'abord le *plan de site* parallèle au premier, tangent à la hauteur dominante, et ayant sa *charnière* sur la limite du terrain à défiler (la gorge d'une lunette ou un côté d'une redoute). La charnière, prolongée hors de l'ouvrage, doit laisser le terrain au-dessous d'elle, dans toute l'étendue du défilement, et dans l'intérieur de l'ouvrage être élevée au moins de $0^m,50$ ou 1 mètre au-dessus du terre-plein. — La charnière étant marquée par les têtes de deux piquets, on détermine, en visant, l'intersection du plan de site avec un jalon planté au saillant de l'ouvrage. — En relevant ce point et la charnière de $1^m,50$, on a le plan de défilement.

Pour éviter un relief excessif, lorsque la hauteur du plan de site au saillant excède $2^m,50$, on rapproche la charnière du saillant; lorsque l'ouvrage est dominé par des hauteurs latérales, on prend deux ou plusieurs plans, ayant leur charnière sur la capitale, et on défile séparément chaque partie. On construit alors sur la charnière une traverse qui couvre le terre-plein en arrière, ou les banquettes, à 2 mètres de hauteur, contre les feux de revers.

Calcul des déblais et remblais, et des dimensions du fossé.

En terrain horizontal le volume du remblai s'obtient en multipliant la surface du profil, par la longueur de la crête intérieure, ou plus exactement de la ligne sur laquelle se trouve le centre de gravité du profil.

Lorsqu'il y a défilement, on partage une face en un nombre pair n de parties de même longueur. Soient S', S'', S''', S''''..... S^n, S^{n+1}, les surfaees des sections, y compris les deux extrêmes, et l la lougueur d'une partie, on a le volume de la faee $v = \frac{l}{3}\,(S' + 4S'' + 2S''' + 4S''''..... + 4S^n + S^{n+1})$. — On peut aussi prendre pour chaque face le profil moyen, et opérer, comme en terrain horizontal, avec une approximation suffisante.

On ealcule séparément les *barbettes*, *rampes*, etc. On les partage en prismes triangulaires, à arètes verticales, et l'on multiplie lenr base par le tiers de la somme des trois arètes verticales.

Soient : $\frac{1}{m}$ le foisonnement, R le volume dn remblai, S la surfaee du profil du fossé, L la long. de la ligne milieu dn fossé, on a $S = \frac{R}{L}\left(\frac{m}{m+1}\right)$.

x étant la largeur du fossé et y la profondeur, on a $S = y\left(x - \frac{7}{12}y\right)$; d'où l'on tire $x = \frac{7}{12}y + \frac{S}{y}$ et $y = \frac{6}{7}\left(x - \sqrt{x^2 - \frac{7}{3}S}\right)$.

Exécution.

On eonstruit complétement sur le terrain et en tout relief les profils sur les angles de l'ouvrage, sur ses extrémités, sur les sorties, an moyen de piquets liés entre eux par des eordeaux; s'il est nécessaire, on établit des profils intermédiaires.

Lorsque dans un ouvrage défilé les erêtes homologues de deux faces contiguës ne sont pas dans le même plan, on les raccorde par nn triangle ou un trapèze arbitraire.

Le talus intérieur est ordinairement revêtu en gazons, fascines, elaies, etc.

Les profils sur les extrémités et sur les sorties sont obliques, suivant le talus natnrel ou snivant le talus intérieur et revêtu de même.

Pour la disposition des travailleurs, le terrassement, le revêtement, voyez Chap. XIII.

Dispositions intérieures.

L'*artillerie* ne se met qne dans les ouvrages dont le profil est assez fort pour qu'ils ne soient pas emportés d'emblée; dans des positions où elle puisse agir le plns long-temps possible; souvent en arrière des ouvrages, eouverte par des épaulemens, où son approvisionnement et ses mouvemens sont faciles. — On construit ponr les mnnitions des *petits magasins* sous une traverse, ou sous le parapet. (Voy. Chap. XIII.)

Dans les retranehemens qui sont exposés à l'attaque d'une artillerie nombreuse, il fant des *traverses*. On les eonstruit de manière qu'elles gênent le moins possible les eommunications, avee un petit fossé en avant ponr recevoir les obus, et une banquette en arrière pour qu'elles puissent servir de parapet.

Les ouvrages détachés et onverts à la gorge, doivent être fermés par un fossé, par des palissades ou des chevaux de frise.

Dans les ouvrages fermés et les lignes eontinues, on établit sur les faees les moins exposées, dans les reutrans, sur le milieu des courtines, des *passages de sortie* ayant au moins 3 mètres de large, fermés par une barrière ou un

cheval de frise, couverts par un redan en avant du fossé, ou par une traverse dans l'intérieur. On laisse une masse de terre dans le fossé pour servir de pont, ou bien, on en construit un avec des pièces de bois brut, qu'on brûle ou qu'on retire dans le cas d'une retraite.

Pour faciliter aux défenseurs le moyen de monter sur le parapet et de repousser l'assaut à l'arme blanche, on plante contre le talus intérieur de *forts piquets*, ayant la moitié de la hauteur du parapet, à 1 mètre de distance l'un de l'autre.

Les ouvrages de grande capacité et destinés à faire une résistance opiniâtre, doivent avoir des *réduits* disposés de manière à défendre les passages par lesquels l'ennemi pourrait pénétrer, construits en terre, palissades, corps d'arbre....

Les *blockhaus*, qui forment ordinairement des postes isolés, servent quelquefois de réduits capables d'une grande résistance. — Leur forme, variable suivant l'objet et la position, présente ordinairement des angles droits, saillans et rentrans. — Les parois formées d'un ou deux rangs de poutres jointives de $0^{m},32$ d'équarrissage, et percées de créneaux; la couverture de poutres semblables, chargées de terre, de fumier... — 4 à 5 mètres de largeur intérieure, s'il n'y a que de l'infanterie; 8 mètres, s'il y a de l'artillerie: dans le premier cas on peut faire sur tout le pourtour un lit de camp qui sert de banquette; dans le second la largeur est un inconvénient, à cause de la portée des bois de la couverture. Hauteur intérieure 3 mètres, s'il y a un lit de camp; $2^{m},50$, s'il n'y en a pas. — Quelquefois un fossé, un glacis, un intervalle de $1^{m},30$ rempli de terre entre les deux rangs de poutres formant les parois, un parapet en terre élevé sur la couverture.

Défenses accessoires.

Elles ont pour objet de retarder les approches de l'ennemi, de l'arrêter sous le feu des ouvrages, de rendre l'assaut difficile et meurtrier.

Palissades. Bûches triangulaires, plantées verticalement; 3 mètres à $3^{m},60$ de longueur, $0^{m},15$ à $0^{m},18$ de côté; la partie supérieure taillée en pointe sur une longueur de $0^{m},30$; enterrées de $0^{m},80$ à 1 mètre; laissant entre elles des intervalles de $0^{m},08$ à $0^{m},10$; un liteau intérieur de $0^{m},05$ sur $0^{m},10$ d'équarrissage, chevillé sur chaque palissade, à $1^{m},30$ de hauteur.

Un mètre cube de bois donne 20 à 25 palissades; le meilleur provient des troncs de $0^{m},36$ de diamètre, qu'on fend en 6. — 2 charpentiers peuvent faire environ 10 palissades par heure; 2 autres peuvent en planter et cheviller 12 à 15 mètres courans par jour. On compte de 8 à 9 palissades pour 2 mètres courans. — Poids d'une palissade, de 30 à 40 kil.

Il faut que les palissades ne puissent pas être battues par le canon, ni servir d'abri à l'ennemi; leur emplacement le plus convenable est dans le fossé au pied de la contrescarpe.

Fraises. Palissades couchées au haut de l'escarpe; leurs pointes inclinées vers le fond du fossé, pour ne pas retenir les projectiles lancés à la main sur les assaillans; enterrées de manière à conserver au moins 2 mètres de saillie; chevillées sur deux lambourdes, l'une en dessous à leur entrée en terre, l'autre sur leur queue. — On prépare le terrain, on les place, et ensuite on achève le parapet. — Deux hommes en 8 heures posent 6 mètres courans de fraises.

Éventail. Pour raccorder une file de palissades avec des fraises ou avec un escarpement. — Les palissades qui le forment doivent sortir du sol au moins de 2 mètres, pour que l'ennemi n'en puisse pas saisir le bont; les polntes écartées au plus de 0^m,33. — Il faut 12 palissades pour un éventail de 4 mètres de développement aux pointes. — Trois bommes les posent en 8 heures.

Palanques. Se composent de grosses palissades, ou corps d'arbres jointifs de 0^m,20, on plus, de diamètre. On fait un créneau de mètre en mètre, en entaillant deux pièces jointives; à 2 mètres au-dessus dn sol, avec une banquette dans l'intérieur, ou à 1^m,30 avec un fossé en debors.

Les palanques peuvent remplacer les parapets en terre contre la monsqueterie. Elles servent pour fermer la gorge des ouvrages, pour établir des communications, des réduits. Il faut qu'elles soient flanquées, pour que l'ennemi ne puisse pas les pétarder. — Deux bommes posent 4 mètres conrans de palanques en 8 heures.

Tambours. Pour couvrir les portes, les communications entre les ouvrages. — Se construisent en charpente, comme les palanques. Quelquefois couverts avec des pièces de 0^m,12 d'épaisseur, pour être à l'abri des grenades.

Créneaux	dans des bois de 0^m,15 à 0^m,20 d'épaisseur.	dans des murs de 0^m,60 à 0^m,70 d'épaissenr.	
Hauteur intérienre....	0,30	0,50	Le fond incliné snivant les lieux. Quelqnefois les créneanx sont obliques. Ils sont toujours élevés au moins de 2 mètres au-dessus du sol extérieur, pour que l'ennemi ne puisse pas s'en servir.
— extérieure....	0,30	0,70	
Largeur intérieure.....	0,20	0,40	
— extérieure	0,06	0,10	

Abattis. On les fait avec des arbres ou des branches de 0^m,15 de diamètre au moins; on ôte les menus branchages et on aiguise tous les rameaux. Les arbres sont entrelacés, liés ensemble et arrêtés snr le sol avec des piquets crochus, les pointes en avant. — Les abattis se placent ordinairement devant la contrescarpe, couverts contre le canou par un glacis, pour éviter les éclats de bois. Ils servent aussi pour renforcer les points faibles d'une position.

Chevaux de frise. Poutrelles de 0^m,15 à 0^m,20 de grosseur, équarries sur 4 ou 6 faces, percées alternativement de trous distans entre eux de 0^m,15, et traversés par des lances en bois de 3 mètres, ferrées aux deux bouts. Chaque poutrelle porte à l'une de ses extrémités un anneau, à l'autre un bout de chaîne avec un crochet. — Ils sont principalement employés pour fermer les ouvertures et la gorge des ouvrages. Lorsqu'ils servent de barrière, une extrémité repose sur un pivot, l'antre sur une roue ou roulette.

Barrière. 2 battans, 1 châssis dormant. — Pour chaque battant : 1 cadre formé de 2 poteanx montans de 2 mètres et 2 traverses horizontales; 1 écharpe; des fuseaux ou liteaux. — Pour le châssis dormant : 2 poteaux montans de 3 mètres; 1 sous-seuil enterré, snr lequel les montans sont assemblés; 1 seuil. — Pour fermeture : 1 fléau de fer tournant sur un boulon fixé à l'un des battans, arrêté par 2 crochets, avec un cadenas ou une serrure d'un côté. — Les ferrures nécessaires. — Les poteaux montans et les liteaux, taillés en pointe comme des palissades.

Barricades. Pour fermer les ouvertures, communications, passages ... des pièces de bois, disposées par lits, se croisant à angles droits et formant des

caissons que l'on remplit de terre; des voitures, enterrées jusqu'à l'essieu et chargées de terre, de pierres, etc.

Petits piquets. 0^m,50 à 0^m,60 de longueur; plantés irrégulièrement à 0^m,30 de distance, dépassant inégalement le terrain de 0^m,20 à 0^m,30, aiguisés à leur partie supérieure. — En avant de la contrescarpe ou dans le fossé.

Chausse-trapes. En fer, à 4 pointes de 0^m,10 de longueur, disposées de manière qu'il y en ait toujours une en l'air; employées comme les petits piquets.

Trous de loup. Placés ordinairement en quinconce sur 3 rangées, à 3^m,20 de distance, de centre en centre. Diamètre supérieur 2 mètres, inférieur 0^m,80, profondeur 1^m,20; la terre relevée dans les intervalles; un piquet aigu au centre. — On les trace au moyen d'un triangle équilatéral en corde. — En avant du fossé sur la capitale; 6 ou 7 de chaque côté, dans chaque rangée.

Inondations. Il faut qu'elles aient au moins 1^m,60 de profondeur pour n'être pas guéables.

On donne aux digues 1^m,30 d'épaisseur au sommet, lorsqu'elles ne sont pas exposées au canon, de 4 à 6 mètres dans le cas contraire; 0^m,30 d'élévation au-dessus des eaux tendues; 2 de base sur 1 de hauteur au talus d'amont, 1 sur 1 à celui d'aval. — On les construit comme les parapets; les talus revêtus avec soin, ordinairement en gazons. — On les commence par les deux extrémités. Arrivé au cours d'eau que l'on veut barrer, on le remplit de couches de fascines, entremêlées de gravier, ou de gazon, et se croisant alternativement; ou bien, on forme un barrage avec des pieux et des fascines, et l'on remplit de terre l'espace en aval du barrage. — On forme un déversoir revêtu en bois, en fascines, en pierres sèches, pour l'écoulement du trop plein.

Un épi est une digue construite à la surface de l'eau, composée alternativement de couches de fascines de 0^m,50 d'épaisseur, et de rangées de clayonnages de 0^m,30 de hauteur, entre lesquelles on met de la terre ou du gravier. La digue s'enfonce à mesure que l'ouvrage avance. Elle prend le nom d'épi noyé, lorsque l'eau passe par-dessus. — Il faut que l'épi soit bien enraciné dans les deux rives, pour que le courant ne le tourne pas par des affouillemens. — Cette construction est employée pour barrer un bras de rivière, pour servir de fondation à un retranchement, etc.

Les digues ou barrages doivent être sous le feu des retranchemens, ou couverts par des redans, dont les approches soient défendues par le canon. — En général, les inondations, marais, rivières, et tous les obstacles provenant des eaux, sont les meilleurs pour couvrir les flancs d'une position ou une partie de son front. Mais il faut que tous les passages guéables soient rendus impraticables; qu'il y ait toujours des postes d'observation, pour prévenir les surprises sur les points où elles pouvaient paraître le moins à craindre. (Voyez page 293.)

Mines, fougasses, voyez page 339.

Postes, camps retranchés.

Les moyens employés pour retrancher les postes, varient suivant leur importance, leur position, leur objet. Tout poste de quelque importance doit avoir un réduit, pour pouvoir opiniâtrer la défense et obtenir ensuite une capitulation honorable.

Les camps retranchés sont établis pour recevoir des corps d'armée, prêts à

agir en rase campagne suivant les circonstances. — Ils occupent des positions militaires, offensives ou défensives, et ils doivent alors avoir pour réduit un ouvrage fermé considérable; ou bien, ils font partie du système de défense d'une frontière, appuyés à une place forte et se rattachant à ses ouvrages.

Maisons, fermes, villages.

Pour être capable de quelque résistance, il faut qu'une maison soit en pierres, ou mieux encore en briques, et recouverte en tuiles ou en ardoises; si elle est couverte en chaume ou en bois, il faut jeter le toit à bas. — Brûler tout ce qui ne peut servir à la défense, afin que l'ennemi ne puisse s'en servir pour incendier ou enfoncer la maison. — Barricader ou boucher toutes les portes et fenêtres au moyen de bois, fagots, matelas, sacs, paniers, tonneaux remplis de terre. — Boucher avec soin les jours de la cave, pour que l'ennemi ne puisse y introduire de la poudre. — Percer des créneaux dans les murs, surtout aux angles. — Faire un réduit de la partie du rez de chaussée la plus difficile à attaquer, disposer en conséquence les communications intérieures. — Faire une coupure derrière la porte d'entrée. — Percer le plancher du premier étage au-dessus des portes. — Porter aux étages supérieurs des pierres, des pavés, des bûches. — Avoir en réserve de la terre et de l'eau contre l'incendie, ou même démolir la couverture et charger le plancher supérieur de terre ou de fumier. — Supprimer l'escalier, s'il est possible, et le remplacer par une échelle dans le réduit. — Construire des tambours devant les portes et sur chaque face. — Entourer les murs d'un fossé, en relevant la terre en dedans.

Dans une ferme le bâtiment principal, retranché comme on vient de le dire, sert de réduit; les autres suivant les ressources qu'ils présentent; les murs crénelés; les portes, les issues fermées par des palissades, des abattis; des créneaux, des tambours pour fournir des feux de flancs.

Dans un village, choisir pour réduit un bâtiment solide, avantageusement situé, tel que l'église avec le cimetière, le château...; le retrancher fortement; l'isoler de tout ce qui pourrait en rendre l'attaque plus facile. — Faire des coupures, des barricades dans les rues principales; y élever des traverses formant le parapet, et retrancher les maisons adjacentes. — Conserver des communications suffisantes et bien défendues entre les différens postes. — Créneler les murs, établir, s'il est possible, des tambours, des retranchemens donnant des feux de flanc. — Retenir l'ennemi le plus long-temps possible à bonne portée; et, s'il parvient à pénétrer sur un point, se ménager sur lui des attaques de flanc. — Si l'on construit des retranchemens, qu'ils soient assez éloignés des habitations, pour que l'incendie ne force pas les défenseurs à les abandonner.

Des dispositions analogues s'appliquent à la défense d'une ville. — Lorsqu'il s'y trouve une vieille enceinte, il faut rétablir les brèches, les parties trop dégradées; former une banquette au haut du mur avec des échafaudages, barricader et terrasser les portes dont on n'a pas besoin; couvrir par des ouvrages en terre celles qu'on veut conserver; barricader les rues, en ménageant les communications avec une place ou un édifice disposé pour servir de réduit....

Têtes de pont.

Suivant l'importance des opérations : un simple redan. — Une lunette. — Une couronne, formée de deux fronts bastionnés. — Un système d'ouvrages détachés.

Si la largeur de la rivière n'excède pas 180 mètres, on établit sur l'autre rive de l'artillerie et de l'iufanterie, pour flanquer la tête de pont. Dans le cas contraire on n'y met que du canon, et l'on forme, aux extrémités des faces de l'ouvrage, des ailes, des crochets, qui portent des feux snr son saillant et dans ses fossés. On renforce le saillant par tous les moyens accessoires. — On laisse entre les extrémités des faces, et la rivière, des intervalles de 15 à 30 mètres pour le débouché des troupes; on les couvre par des traverses intérieures ou par des redans avancés. — Pour une défense prolongée, surtout pour les mouvemens en retraite, il faut un réduit intérieur devant le pont, ou devant chacun des ponts qui sont couverts par la tête de pont.

Attaque et défense des retranchemens.

Il faut avant l'attaque faire une bonne reconnaissance des retranchemens, et recueillir tous les renseignemens possibles sur les moyens de la défense.

Les surprises sont souvent décisives; leur succès dépend du secret et du bon ordre.

En général, on n'essaie d'enlever d'emblée que des ouvrages faibles et mal défendus.

Ordinairement on commence par détruire les principales défenses au moyen du canon ou de la mine, en tenant les tronpes hors de portée. Lorsqu'on y est parvenu, on fait avancer les colonnes d'attaque, composées de grenadiers ou de gens de bonne volonté, portant, suivant la nature des défenses, des planches, des claies, des fascines, des échelles, pour couvrir les trons de loup, combler les fossés, etc., précédés et suivis de détachemens de sapeurs du génie, pour détruire les obstacles qui peuvent encore subsister, s'établir solidement dans les ouvrages, ou les détruire s'il y a lieu. Ensuite viennent les troupes destinées à occuper les onvrages, à soutenir les colonnes d'attaque, ou à les remplacer au besoin. Sur les ailes, de la cavalerie pour repousser les sorties ou pour suivre l'ennemi dans sa retraite. Si les assaillans atteignent le haut du parapet, et qne l'ennemi se retire, ils doivent le pontsuivre, et tâcher d'entrer avec lui dans les ouvrages en arrière. Si l'assaut ne réussit pas, l'artillerie et la cavalerie protègent la retraite.

La défense prévient les surprises par une graude vigilauce, et se prépare à y résister par de fausses alertes.

Contre une attaque de vive force, l'artillerie tire à boulets sur les batteries, à mitraille sur les colonnes, aussitôt qu'elles sont à portée. La mousqueterie s'attache principalement à retarder la destruction des défenses accessoires. Si les colonnes d'attaque paraissent ébranlées, des sorties vigoureuses, composées surtout de cavalerie, les prennent en flanc. L'arme blanche reste contre l'assaut; les défenseurs montent sur le parapet, et leur position leur donne encore un grand avantage sur les assaillans.

Les retranchemens doivent être défendus jusqu'à la dernière extrémité, ou évacués avant que les assaillans ne puissent se mêler avec les défenseurs dans leur retraite.

Pour l'emploi de l'artillerie dans l'attaque et la défense, voyez page 289.

Castramétation.

Front de bandière.

Il doit en général avoir la même étendue que la ligne de bataille et lui être parallèle. — Les troupes doivent être campées dans leur ordre de bataille, chacune derrière la partie de la ligne qu'elle doit occuper.

Baraques.

Leur dimension varie suivant la nature des matériaux. En général, on doit préférer les plus grandes. Les baraques pour 20 hommes ont 4^{m},60 sur 6^{m},60; pour 16 hommes, 4^{m},60 sur 5^{m},20; pour 8 hommes, 2^{m},60 sur 5^{m},20. Les baraques pour la cavalerie, devant contenir les selles, sont occupées par un plus petit nombre d'hommes.

Les baraques sont disposées par files perpendiculaires, et par rangs parallèles au front de bandière. Le nombre des rangs varie suivant la dimension des baraques et la force des compagnies ou des escadrons.

Tente.

Nouveau modèle, pour 15 fantassins, ou 8 cavaliers, 4 m. sur 6 m.; l'ouverture sur un des longs côtés. — *Ancien modèle* dite *canonnière*, pour 8 fantassins ou 4 cavaliers, 2^{m},60 sur 3^{m},35; l'ouverture sur le petit côté. — La disposition des tentes dans un camp est analogue à celle des baraques.

Camp d'infanterie.

L'étendue nécessaire pour le camp d'un bataillon se compte à raison de 0^{m},50 par file, suivant sa force et sa formation. — Chaque compagnie à deux files de baraques séparées par une *grande rue*, dont la largeur variable, suivant l'étendue du front, ne doit pas être de moins de 3^{m},30. — Entre deux compagnies une *petite rue* de 1^{m},30 de large. — La première et la dernière file des baraques du bataillon restent isolées. — Les baraques pour 20 ou pour 16 hommes ont leur grand côté dans le sens de la profondeur du camp et leur ouverture sur le petit côté, vers le front de bandière; les rangs sont séparés par des rues de 3^{m},30. — Les baraques pour 8 hommes ont leur grand côté parallèle au front, leur ouverture sur la grande rue, 2 m. entre les rangs.

L'intervalle entre les bataillons est de 16 m.; entre les régimens, 20 à 30 m.

Les chevalets pour les armes à 10 mètres en avant des baraques. Le drapeau sur la même ligne. Les cuisines à 14 m. (20 pas de 2 pieds) en arrière des baraques. — Successivement, et séparées par le même intervalle, les baraques du petit état-major; celles des officiers de compagnie, celles de l'état-major. — Les chevaux et voitures à 16 m. (25 pas) en arrière de l'état-major, ainsi que les ouvriers et les conducteurs. — La garde de police établie sous un abri ouvert du côté du front, sur la même ligne que le petit état-major; elle fournit un poste avancé à 130 mètres environ, en avant du front. La baraque pour les prisonniers auprès et en arrière de ce poste. Lorsqu'un régiment campe en seconde ligne, ce poste est établi à 130 mètres en arrière de l'état-major. — Le piquet auprès de la garde de police. — Les latrines pour la troupe, à 100 mètres en avant du centre de chaque bataillon; pour les officiers, à 100 mètres en arrière de la dernière ligne des baraques.

En arrivant au camp, ou pour les rassemblemens, l'infanterie se forme sur le front de bandière.

Lorsqu'on est obligé de réduire beaucoup le front du camp, pour que la

largeur des grandes rues ne soit pas au-dessous de $3^{m},30$, on ne donne à une compagnie qu'une file de baraques; les deux compagnies formant division sont alors séparées par une grande rue, et les divisions par une petite rue.

Camp de cavalerie.

Compter pour l'étendue du front, 1 mètre pour chaque file, et 12 mètres d'intervalle entre les escadrons.

Chaque escadron a deux files de baraques, une par division. — Les baraques ont toujours leur grand côté parallèle au front, leur ouverture sur la rue à gauche. — La deuxième rue de chaque escadron est plus large que la première de l'intervalle entre cet escadron et le suivant. — Les chevaux de chaque division sont placés sur une seule rangée, faisant face à l'ouverture des baraques, attachés à des piquets, à une distance de 2 à 4 mètres de la file des baraques.

La profondeur du camp de la troupe se règle d'après le nombre des chevaux d'une rangée, à raison de $1^{m},60$ par cheval. — Les fourrages se placent entre les rangs des baraques également espacées.

Les sous-officiers des escadrons occupent les baraques du premier rang; celles du petit état-major, des ouvriers, cantiniers, etc., forment le dernier rang du camp de la troupe.

Les cuisines à 14 mètres en avant du camp. — Les baraques des officiers sur deux rangs, dans le prolongement des files de baraques de la troupe; le premier rang à 20 mètres en arrière pour les officiers d'escadron; le deuxième, à 20 mètres du premier, pour l'état-major. — Le reste à peu près comme pour l'infanterie.

La cavalerie se forme en arrière de son camp. Les armes et les brides sont posées ou suspendues contre les baraques du côté le moins exposé à la pluie.

Camp d'une batterie.

L'étendue sur le front de bandière est d'environ 82 mètres, à raison de 16 mètres d'axe en axe entre les pièces; plus, 10 mètres entre les pièces extrêmes et les troupes voisines.

Les canonniers sur la ligne des autres troupes. — 3 files de baraques, une par section, séparées par deux grandes rues, de 32 mètres de largeur, perpendiculaires au front. Les rangs de baraques formant des rues transversales de 10 mètres. — Chaque baraque de $5^{m},20$ sur $4^{m},70$, contenant 12 hommes, 1 brigadier ou artificier, 5 servans, 6 conducteurs avec les harnais. L'ouverture vers le front de bandière.

Les chevaux des batteries à pied sur une seule rangée à gauche et dans toute l'étendue de la file des baraques, attachés à des prolonges ou piquets, à 6 mètres de la file. — Les chevaux de trait des batteries à cheval placés de même, ceux des servans à droite, le long des quatre premières baraques. — Le fourrage entre les baraques de chaque file.

Les cuisines à 14 mètres en avant de chaque file.

Les sous-officiers des sections dans les baraques du premier rang; ceux de la réserve dans la baraque centrale du dernier rang. — Les deux autres baraques du même rang occupées, l'une par les hommes chargés de soigner les chevaux malades, l'autre par la blanchisseuse et la cantinière.

Les baraques des officiers à 20 mètres en arrière et sur les files latérales, les capitaines à droite, les lieutenans à gauche.

Le parc, à 30 mètres en arrière des baraques des officiers, son axe dans le prolongement de celui du camp. — Les files de voitures séparées par des intervalles de 3 mètres, les rangs par des distances d'environ 8 mètres, entre le bout des timons d'un rang et le derrière du rang précédent. La garde du parc à 20 mètres en arrière.

Profondeur totale du camp : 250 mètres.

Tracé d'un camp.

Indiquer par des jalons la direction du front de bandière, mesurer et marquer par des piquets, sur cette ligne, l'étendue du front de chaque corps d'après son effectif, les intervalles, la largeur des rues et l'emplacement des files de baraques. — Élever par chacun de ces piquets des perpendiculaires au front, et déterminer l'emplacement des baraques.

Si le front de bandière forme un angle saillant, avoir soin de séparer assez les deux corps voisins de l'angle, pour que les queues des deux camps n'empiètent pas l'une sur l'autre. — Lorsque l'on doit camper sur deux lignes, mettre 300 mètres entre le front de l'une et celui de l'autre. — Derrière des retranchemens laisser environ 200 mètres entre eux et le front de bandière. — Marquer la position des postes avancés qui doivent être fournis par les gardes de police. — Reconnaître les travaux nécessaires pour les communications entre les différentes parties du camp, et pour sa sûreté.

Bivouacs.

Autant que possible choisir des terrains secs et abrités, et observer les dispositions prescrites pour les camps. — L'infanterie établit ses feux sur l'emplacement qu'occuperaient les baraques, en arrière des faisceaux. — Dans la cavalerie les chevaux de chaque peloton sont placés sur une seule rangée, perpendiculaire au front. Les feux sont établis, vers le front de bandière, à 15 mètres à gauche des chevaux. Les fourrages à droite. Les armes en faisceaux derrière les chevaux.

Grand'gardes.

Les grand'gardes sont les postes avancés d'un camp ou d'un cantonnement. — Elles s'établissent, suivant les localités, pour occuper ou surveiller les débouchés, villages, lieux couverts, à l'abri desquels l'ennemi pourrait s'approcher. — Leur emplacement est choisi de manière qu'elles puissent se soutenir mutuellement et être promptement secourues ; au centre du terrain à observer, s'il n'y a pas de point qui doive l'être particulièrement ; dans des endroits couverts, élevés s'il est possible, et où elles ne soient pas exposées à être surprises ; ordinairement sans retranchemens ; quelquefois en plaine, avec un fossé, des abattis.... — Lorsque leur éloignement l'exige, des postes intermédiaires sont établis pour les soutenir ou assurer leur retraite ; lorsque, pendant le jour, elles sont très-près de l'ennemi, une position en arrière leur est assignée pour la nuit. — Des petits postes fournis par les grand'gardes, sont placés en avant. D'autres, à la nuit, sont poussés au loin ; ils se tiennent cachés, sans feu, surtout à l'embranchement des chemins ; ils changent fréquemment de position. — Les sentinelles placées de manière à découvrir au loin, couvertes, autant que possible, par un mur, un arbre, sans interrompre la liaison entre elles et avec leurs postes.

CHAPITRE XIX.

RECONNAISSANCES MILITAIRES.

On distingue trois sortes de reconnaissances.

1.° Les reconnaissances journalières, nécessaires pour la sûreté des camps, des postes; elles ont pour objet de reconnaître les mouvemena, les préparatifs, les changemens dans ses avant-postes, que l'ennemi a pu faire à la faveur des circonstances ou des localités; elles sont faites par de petits détachemens, commandés dans les brigades, et par les patrouilles des grand'gardes : on a soin de ne pas les renouveler aux mêmes heures et par les mêmes routes.

2.° Les reconnaissances spéciales, destinées à faire connaître la topographie du pays, les moyens qu'il peut fournir à l'attaque et à la défense, la position de l'ennemi, ses forces sur chaque point, en un mot, à fournir les renseignemens nécessaires pour déterminer les opérations, la marche des colonnes....; ces reconnaissances sont dirigées d'après des instructions du général de l'armée, du corps d'armée ou de la division.

3.° Les reconnaissances offensives, qui ordinairement ne peuvent être ordonnées que par le général en chef, pour reconnaitre, aussi exactement que possible, la position et les forces de l'ennemi.

Le résultat de toute reconnaissance est présenté dans un rapport clair, simple, positif. L'officier qui le fait, y distingue expressément ce qu'il a vu par lui-même des récits qu'il n'a pu vérifier; il y joint les dessins nécessaires pour représenter le terrain, les dispositions de l'ennemi.

Les reconnaissances, dont l'objet est seulement de voir et d'observer, évitent de se compromettre et même de se laisser apercevoir; elles marchent avec précautions, avec une avant-garde et des éclaireurs; elles n'engagent le combat que lorsqu'elles y sont forcées, ou pour faire quelques prisonniers, faute de pouvoir obtenir des renseignemens d'une autre manière, ou lorsqu'elles rencontrent l'ennemi en marche contre le camp; alors elles en avertissent par des ordonnances, par des signaux convenus, comme l'incendie d'une meule de paille.....

Pour examiner l'ennemi, choisir le matin, lorsque tout est en mouvement dans son camp; observer les feux de bivouacs, les travaux de défense, l'emplacement des parcs, de la cavalerie. — Se porter sur les flancs des colonnes; compter les bataillons, escadrons, batteries; noter l'espace qu'elles occupent, le temps qu'elles mettent à défiler, l'ordre de marche.

Pour la topographie, établir d'avance, d'après la carte du pays, des canevas sur une échelle assez grande, pour pouvoir y figurer des détails principalement à vue, et y rapporter quelques cotes de distance et de nivellement.

Se munir de lunettes, de boussoles; se faire accompagner par des guides sûrs.

Ce qui suit indique, relativement à la topographie, les points sur lesquels l'attention doit se porter, suivant les circonstances et la nature des opérations.

Montagnes. Distinguer les chaînes principales qui servent d'enceinte à un pays; les différens rameaux qui en découlent ou favorisent les issues. Reconnaître leur direction avec la boussole; les hauteurs relatives de leurs différentes parties; si elles sont assez étendues pour qu'on puisse y former un plan de défense; les communications à conserver, les chemins à détruire et les autres moyens de traverser l'ennemi; les lieux propres à l'établissement des camps ou des retranchemens; les pentes, revers, moyens d'arriver au sommet; les bois, les rochers.

Pays montueux. Un pays montueux, en partie boisé, en partie cultivé, est le plus difficile à bien reconnaître. — Autant que possible, commencer par les parties les plus élevées; marquer la naissance des versans; reconnaître les ravins, les cours d'eaux, chemins et sentiers; s'il est nécessaire d'établir des ponts; si les colonnes peuvent suivre le fond des vallées ou les crêtes des collines.

Rivières. *Sources.* Leur nombre, leur position, nature du pays où elles se trouvent. — *Cours.* Sa direction; son étendue sur le territoire occupé par une armée ou par l'autre; nature du pays parcouru; son embouchure dans une rivière ou dans la mer. — *Lit.* Variations auxquelles il est sujet. — *Fond.* S'il est de rocher, couvert de pierres rondes ou anguleuses, de gravier, de sable, de terre, de vase; s'il est embarrassé de roseaux, de sables mouvans. — *Rives.* Nature, élévation, escarpement, sinuosités, positions militaires qu'elles peuvent offrir. — *Iles.* Nature du sol, boisé, cultivé; position, grandeur; propres à masquer les préparatifs d'un passage. — *Courant.* Sa vitesse lors des hautes, moyennes et basses eaux; remous dangereux. — *Crues.* Causes, époques, durée, étendue de terrain inondé. — *Marées.* Jusqu'où les grandes, moyennes ou petites marées se font sentir. Différence de niveau entre les hautes et basses eaux. — *Vents.* Leur direction d'amont ou d'aval; les ouragans qu'ils peuvent produire. — *Glaces.* Époque où elles se forment; force; débâcle. — *Affluens.* Les reconnaître, comme la rivière principale, surtout quand ils sont navigables. Leur utilité pour les préparatifs d'un passage. — *Barrages, écluses, épis, digues.* Leur objet; l'état dans lequel ils se trouvent. Leur destruction peut-elle produire des gués, des inondations? — *Navigation.* Où elle commence en descendant; où elle finit en remontant; les interruptions qu'elle peut éprouver; parties où on fait usage de la voile; passages difficiles et dangereux, précautions à prendre; bras qu'il faut suivre; arches de pont sous lesquelles il faut passer. Bateaux en usage : nombre, forme, dimensions, solidité. Chemins de halage, praticables pour hommes ou pour chevaux; points où ils sont interrompus. — *Places fortes, villes, villages*, situés sur la rivière. Force, importance, nature des constructions; ressources en tout genre que l'on peut y trouver. — *Routes et chemins*, aboutissant à la rivière ou longeant son cours. — *Communications entre les rives.* Ponts, trailles, bacs, etc. — *Gués.* La rapidité du courant indique souvent leur existence. Profondeur (limite pour l'infanterie, 1 mètre; pour la cavalerie, $1^{m},30$). Nature du fond. Points remarquables qui peuvent les faire retrouver. — *Points favorables aux passages de vive force.* — *Positions à occuper.* Pour s'opposer au passage, pour garder la plus grande longueur possible de la rivière; emplacement des postes, des ouvrages de fortification à établir. — *Largeur de la rivière, profondeur, vitesse du courant*, en différens points et surtout aux points favorables pour le passage.

Ruisseaux, canaux. Renseignemens analogues. Pour un canal de navigation, faire connaître les communications qu'il établit, ses écluses, etc.

Ponts. Position, utilité; dimensions, construction, solidité. — Abords, débouchés, rues aboutissantes dans les villes et villages. Nature du pays en avant. — Moyens d'en fortifier la tête; de les détruire; de rétablir le passage avec le plus d'avantage, en ayant égard à la nature des rives, au courant, à la largeur, à l'encaissement, aux gués, aux communications.

Étangs, marais, prairies marécageuses. Formés par des sources, par le débordement d'une rivière, par un terrain humide. — Moyens de les traverser. — Époques où ils sont praticables, et pour quelle espèce de troupe; où ils sont mal-sains, chargés de brouillards. — Chaussées; comment les réparer, en établir, les défendre. — Sonder les traces des chariots. — Se méfier des prairies dont l'herbe est haute et serrée, ou dans lesquelles il y a des parties de mousse d'un vert jaunâtre; malgré leur apparence, elles sont souvent impraticables, même pour l'infanterie — Reconnaître les terrains à l'entour.

Inondations. Profondeur, étendue, niveau de la retenue, jeu des écluses, temps nécessaire pour les tendre; moyens de s'en emparer ou de les défendre, de les saigner ou de les assurer.

Côtes. Dunes, rochers plats, falaises qui rendent leur abord plus ou moins dangereux ou tout-à-fait impossible. — Parties développées et découvertes propres aux descentes. — Batteries, retranchemens établis pour défendre les mouillages, les passes, les points accessibles; emplacemens convenables pour en établir, s'il est nécessaire. — Iles adjacentes pouvant servir d'ouvrages avancés. — Époques des marées plus ou moins favorables à l'approche des différens points; variations qu'elles produisent dans le cours des rivières et dans les moyens de passage. — Laisses. — Anses, baies, rades, ports; leurs avantages et leurs inconvéniens; force des bâtimens qu'ils peuvent recevoir; vents nécessaires pour l'entrée et la sortie. — Emplacemens pour les camps et les postes qui doivent couvrir les principaux établissemens de l'intérieur du pays. — Exposer tout ce qui caractérise les endroits accessibles, les obstacles existans et ceux que l'on peut y ajouter pour en défendre l'accès. — Faire connaître l'état des forts, des batteries, des corps-de-garde, du matériel. — Analyser les systèmes de défense, y proposer des modifications, s'il y a lieu. — Calculer les forces que peuvent fournir, dans un moment de surprise, les canonniers vétérans ou les habitans, en attendant que les troupes réglées puissent arriver sur les points attaqués.

Bois, forêts. Position, étendue, épaisseur; haute futaie ou taillis. — Trouées existant entre plusieurs masses de bois; leur largeur. Les bois à droite et à gauche sont-ils fourrés? peuvent-ils être tournés? — La nature du sol et du terrain environnant: plat, montueux, etc. — Communications; moyens d'en établir; direction à leur donner pour n'être pas pris en flanc. — Moyens de se retrancher, par des abattis, en profitant des endroits fourrés. — Faire le tour de la forêt; noter les chemins, ruisseaux, ravins qui en sortent; les suivre jusqu'à leur naissance, lorsqu'ils sont un peu considérables.

Bruyères, haies, broussailles. Espèces, quantité, etc. — Les bruyères élevées sont ordinairement praticables; les bruyères basses souvent marécageuses. — Les haies basses et épaisses sont de très-bonne défense.

Chemins. Direction, levée à la boussole; largeur, variable ou constante; parés, ferrés, battus; bordés d'arbres, de haies, de fossés. — Distances entre les points remarqnables, montées, descentes, évaluées en heures de marche. — Constamment praticables on suivant le temps et les saisons. — Pays, rivières, villes qu'ils traversent. — Chemins qui s'y réunissent, jusqu'où ils s'étendent. — Hautenrs qui les dominent. — En corniche ou en zigzag dans les montagnes. — Encaissemens, pas dangereux, réparations à faire pour le passage de l'artillerie. — Chemins creux : leur longueur, la voie du pays; les éviter le plus possible, on les faire combler; un accident éprouvé par une voitnre pourrait arrêter toute la colonne. — Si le chemin qu'on observe est le seul dans cette direction, voir s'il est possible d'ouvrir des routes latérales pour d'autres colonnes; tracer l'itinéraire de ces colonnes. — Ne pas négliger les chemins peu fréqnentés, les sentiers regardés comme peu praticables par les gens du pays, et qui peuvent être réparés avec peu de travail.

Cols et passages. Praticables pour l'infanterie, la cavalerie, les voitures. — Communications directes, et communications de l'un à l'antre par les crêtes on sommités. — Moyens de les garder. — Temps nécessaire pour arriver à la plus grande élévation par les routes établies. — Possibilité d'ouvrir de nouveaux passages.

Défilés. Gorges plns ou moins serrées; longueur. — Postes à occuper pour couvrir une retraite. — Nature du terrain à leur débouché; troupes qu'il est possible d'y mettre en bataille.

Forts, châteaux, citadelles. Position, étendne. — Objet. — Liaison. — Protection qu'ils donnent à la ville, au pays. — Obstacles on appui qu'ils peuvent offrir à l'eunemi. — Nature et état de leur fortification : ancienne, moderne, permanente, passagère, rasante, élevée; revêtue, à demi revêtue, en maçonnerie, en briques, en gazon; naturelle; mines, souterrains. — Terrain environnant, favorable on non. — Défense dont ils sont susceptibles par euxmêmes et par les travaux qn'on peut y ajouter. — Point d'attaque à choisir.

Villes fortifiées. Relations des places entre elles et avec les mouvemens des armées. — Position en première ligne, deuxième ligne.... — Secours qu'elles peuvent donner ou recevoir; moyen de diriger ces secours, suivant la direction des attaques. — Ressources en vivres, et moyen de les faire parvenir. — Convenance pour l'établissement des dépôts, des hôpitaux. — Natnre et force des ouvrages de chaque front en particulier. — Terrain environnant; avantages qu'il offre à l'attaque ou à la défense. — Positions à occuper pour l'investissement; communications à établir entre les différens quartiers, ouvrages nécessaires pour assurer les lignes.

Villes ouvertes, villages. Défense dont ils sont susceptibles. — Murs d'enceinte, s'il en existe, avec tours, fossés secs, ou marécageux, ou pleins d'ean; les maisons adossées à ces murs ou séparées; le nombre des portes. — Terrain environnant, jardins, routes et chemins aboutissans.

Positions. Trois [illegible] rincipaux sont à considérer dans la reconnaissance d'une position : 1 [illegible] même de la position; 2.° les abords et les débouchés; 3.° les [illegible] tions et les derrières de la position.

Toute positio [illegible] un avantage décidé du terrain doit n'être domi-

née de nulle part sur son front et sur ses flancs; c'est hors de la portée du canon que doivent être les hauteurs séparées de cette position.

En supposant une armée campée sur deux lignes, son camp doit avoir 600 mètres de profondeur en terrain libre, ou qu'il soit très-aisé de rendre tel, et 120 mètres de front par mille hommes de toutes armes, y compris les intervalles.

Les flancs d'une position doivent être appuyés à des villes, à des villages, à des ravins, ruisseaux, escarpemens..... Le front doit être couvert par des obstacles qui empêchent l'ennemi de s'y porter en bataille, et qui le mettent dans le cas de ne pouvoir y parvenir que par des défilés.

Dans les pays montueux il faut que les obstacles qui couvrent le front d'une position, ainsi que les défilés pour y arriver, soient toujours sous le feu du canon.

Dans un pays de plaines, où les positions n'ont pas l'avantage des commandemens, elles ne sont plus ou moins bonnes que par la nature des obstacles qui les couvrent. Il est essentiel que le terrain en avant des obstacles soit découvert, afin qu'ils puissent être défendus par l'artillerie, à moins qu'ils ne forment de longs défilés qu'il soit facile de rompre ou de garder.

Les obstacles qui gênent les approches de l'ennemi sont : les bois fourrés dans lesquels les chemins sont rares; les cours d'eau qui exigent des ponts; des marais, des chemins creux, des ravins profonds, des escarpemens; un terrain coupé de haies, de fossés, etc.

Il est toujours dangereux d'occuper une position qui a derrière elle des marais, des ruisseaux marécageux, des défilés qui rendraient la retraite lente et difficile. Il faut examiner avec soin par combien de débouchés pratiqués ou praticables on pourra passer ces obstacles; il en faut au moins cinq ou six.

Le terrain d'un camp ne doit jamais être embarrassé de haies, ni trop coupé de ravins, qui occasionnent de grands intervalles dans les lignes et des détours pour les communications.

Le défaut de bois ou d'eau, le trop grand éloignement de l'un ou de l'autre, rendent inutiles les autres avantages d'une position; elle n'est tenable que momentanément ou à une grande distance de l'ennemi. On ne doit pas compter, pour se procurer de l'eau, sur les rivières ou ruisseaux dont l'ennemi pourrait interdire l'usage.

Position offensive. L'important est que le terrain soit avantageux, que les débouchés en avant soient faciles. Cependant il faut toujours que le front soit couvert par des obstacles qui laissent subsister ces débouchés; que les flancs soient couverts ou bien appuyés; que la retraite soit assurée.

Position défensive. Elle doit être couverte sur son front de manière à ne laisser que très-peu de débouchés pour en approcher; sur ses flancs, par des obstacles assez prolongés pour qu'on ne puisse pas les tourner sans faire un long circuit. Il faut que l'ennemi ne puisse pas dépasser ou tourner la position sans exposer lui-même ses flancs ou ses communications; s'il envoie des détachemens sur les derrières, que le front soit assez fort par lui-même, pour que des forces supérieures puissent marcher contre ces détachemens; en un mot, qu'il ne puisse pas faire quitter la position en manœuvrant.

Si les obstacles naturels ne suffisent pas, on y supplée par des retranchemens,

des abattis, des inondations, et par des batteries croisant leurs feux sur les débouchés.

Il faut n'avoir rien à craindre pour les communications en arrière, pour le dépôt des subsistances, qui ne doit pas être éloigné de plus de quatre à cinq lieues.

Le pays en arrière peut être couvert et coupé, pourvu qu'il y ait assez de débouchés pour assurer la retraite; un tel pays peut même la protéger.

La reconnaissance d'une position défensive exige le plus grand soin, soit pour le détail du terrain, soit pour ses rapports avec le pays qui l'environne. On doit reconnaître au loin les flancs de la position, les villes, les bourgs, les villages, particulièrement ceux qui doivent être occupés; s'assurer des communications et de toutes les ressources en vivres et fourrages que le pays peut fournir à quatre ou cinq lieues en arrière.

Quartiers d'hiver. Communications entre les quartiers; travaux à faire pour les établir et pour les défendre. — Que les quartiers ne soient pas trop étendus, afin que les troupes puissent se réunir promptement sur un terrain déterminé. — Villes qui peuvent recevoir les magasins; ouvrages nécessaires pour les mettre en état d'éviter les surprises, et de résister pendant un certain nombre de jours.

Ressources du pays. Renseignemens à réunir dans un tableau : — Noms des villes, bourgs, villages; en regard ceux des hameaux qui en dépendent, avec leurs distances au chef-lieu. — Nombre des maisons réunies, isolées. — Population. — Nombre d'hommes et de chevaux que l'on peut loger. — Quantité de grains, foin, paille, bœufs, vaches, veaux, moutons, porcs. — Moulins. — Fours. — Puits et fontaines. — Moyens de transport : voitures, bateaux, chevaux, bœufs, mulets. — Maréchaux, charrons, ouvriers en bois et en fer, tailleurs, cordonniers, selliers. — Contributions, revenus, commerce, industrie. — Observations sur la salubrité des habitations, des écuries, de l'air, de l'eau; sur les quantités de grains que l'on peut moudre, de rations que l'on peut cuire dans un temps donné; les ressources en combustibles, fer, draps, cuirs; vin; eau-de-vie, etc.

Voir, pour les détails qui se rapportent aux différens articles ci-dessus, les Chapitres XI, XIII, XIV, XVI et XVIII.

CHAPITRE XX.

RENSEIGNEMENS DIVERS.

Système métrique.

Mesures de longueur. Mètre, unité fondamentale, dix millionième partie du quart du méridien terrestre; divisé en décimètres, centimètres et millimètres.

Mesures itinéraires. Myriamètre, 10000 mètres. — Kilomètre, 1000 mètres. — Décamètre, 10 mètres.

Mesures agraires. Hectare, 10000 mètres carrés. — Are, 100 m. carrés. — Centiare, 1 m. carré.

Mesures de capacité. Kilolitre, 1 m. cube ou 1000 décim. cub. — Hectolitre. — Décalitre. — Litre, 1 décim. cube. — Décilitre.

Mesures de solidité. Stère, 1 m. cube. — Décistère.

Poids. Millier, 1000 kil. (tonneau de mer). — Quintal, 100 kil. — Kilogramme, poids d'un décimètre cube d'eau distillée à la température de 4 degrés centigrades au-dessus de la glace fondante. — Hectogramme. — Décagramme. — Gramme, $0^{k},001$. — Décigramme.

Monnaies. Celles d'or et d'argent contiennent 0,1 d'alliage et 0,9 de métal pur. En général, le titre est 0,900. La tolérance du titre, soit en dessus, soit en dessous, est 0,002 sur l'or, 0,003 sur l'argent.

	gramm.		gr.		gr.
La pièce de 40 fr. pèse	12,90322	— avec tolérance du poids en dessous	12,8774	— *id.* en dessus	12,929032.
— 20 —	6,45161	—	6,41387	—	6,464516.
— 5 —	25,00000	—	24,925	—	25,075.

La pièce de 40 fr. a $0^{m},026$ de diamètre; celle de 20 fr., $0^{m},021$. — Trente-deux pièces de 40 fr. et huit de 20 fr., mises sur la même ligne, donnent la longueur du mètre.

La proportion de l'or à l'argent est de 15,5 à 1.

La livre tournois (20 sous, 240 deniers) vaut 0,9877 franc.

Réduction des toises, pieds, pouces, lignes, points, en mètres et parties du mètre.

Toises.	Mètres	Pieds.	Mètres.	Pouces.	Mètres.	Lignes.	Mètres.	Points.	Mètres.
1	1,94904	1	0,32484	1	0,02707	1	0,00226	1	0,00019
2	3,89807	2	0,64968	2	0,05414	2	0,00451	2	0,00038
3	5,84711	3	0,97452	3	0,08121	3	0,00677	3	0,00056
4	7,79615	4	1,29936	4	0,10828	4	0,00902	4	0,00075
5	9,74518	5	1,62420	5	0,13535	5	0,01128	5	0,00094
6	11,69422	6	1,94904	6	0,16242	6	0,01354	6	0,00113
7	13,64326	7	2,27388	7	0,18949	7	0,01579	7	0,00132
8	15,59229	8	2,59872	8	0,21656	8	0,01805	8	0,00150
9	17,54133	9	2,92355	9	0,24363	9	0,02030	9	0,00169
10	19,49037	10	3,24839	10	0,27070	10	0,02256	10	0,00188
11	21,43941	11	3,57323	11	0,29777	11	0,02481	11	0,00207

Réduction des mètres et parties du mètre en toises, pieds, pouces, lig. et points.

Mètres	Toises.	Mètres	Pi. po. li.	Décim.	Pi. po. li.	Centim.	Po. li.	Millim	Points.
1	0,51307	1	3.0.11,296	1	0. 3. 8,330	1	0. 4,433	1	5,319
2	1,02615	2	6.1.10,593	2	0. 7. 4,659	2	0. 8,866	2	10,639
3	1,53922	3	9.2. 9,888	3	0.11. 0,989	3	1. 1,299	3	15,959
4	2,05230	4	12.3. 9,184	4	1. 2. 9,318	4	1. 5,732	4	21,278
5	2,56537	5	15.4. 8,480	5	1. 6. 5,648	5	1.10,165	5	26,598
6	3,07844	6	18.5. 7,776	6	1.10. 1,977	6	2. 2,598	6	31,918
7	3,59152	7	21.6. 7,072	7	2. 1.10,307	7	2. 7,031	7	37,237
8	4,10459	8	24.7. 6,368	8	2. 5. 6,637	8	2.11,464	8	42,557
9	4,61766	9	27.8. 5,664	9	2. 9. 2,966	9	3. 3,897	9	47,876
10	5,13074	10	30.9. 4,960	10	3. 0.11,296	10	3. 8,330	10	53,196

Réduction des toises et pieds carrés ou cubes en mètres carrés ou cubes et réciproq.

Toises carr.	Mètres carrés.	Pieds carr.	Mètres carrés.	Mètres carr.	Toises carrées.	Mètres carr.	Pieds carrés.	Toises cub.	Mètres cubes.	Pieds cubes	Mètres cubes.	Mètres cub.	Toises cubes.	Mètres cub.	Pieds cubes.
1	3,7987	1	0,1055	1	0,2632	1	9,48	1	7,4039	1	0,03428	1	0,1351	1	29,17
2	7,5975	2	0,2110	2	0,5265	2	18,95	2	14,8078	2	0,06855	2	0,2701	2	58,35
3	11,3962	3	0,3166	3	0,7897	3	28,43	3	22,2117	3	0,10283	3	0,4052	3	87,52
4	15,1950	4	0,4221	4	1,0530	4	37,91	4	29,6156	4	0,13711	4	0,5403	4	116,70
5	18,9937	5	0,5276	5	1,3162	5	47,38	5	37,0195	5	0,17139	5	0,6753	5	145,87
6	22,7925	6	0,6331	6	1,5795	6	56,86	6	44,4233	6	0,20566	6	0,8104	6	175,04
7	26,5912	7	0,7386	7	1,8427	7	66,34	7	51,8272	7	0,23994	7	0,9454	7	204,22
8	30,3890	8	0,8442	8	2,1060	8	75,81	8	59,2311	8	0,27422	8	1,0805	8	233,39
9	34,1887	9	0,9497	9	2,3692	9	85,29	9	66,6350	9	0,30850	9	1,2156	9	262,56
10	37,9874	10	1,0552	10	2,6324	10	94,77	10	74,0389	10	0,34277	10	1,3506	10	291,74

Réduction des anciens poids en nouveaux et des nouveaux poids en anciens.

Grains.	Gramm.	Gros.	Gramm.	Onces.	Gramm.	Livres	Kilogr.	Gram.	Gros.	Grains.	Kilogr.	Liv.	on.	gros.	gr.
10	0,53	1	3,82	1	30,59	1	0,4895	1	0	19	1	2	0	5	35,15
20	1,06	2	7,65	2	61,19	2	0,9790	2	0	38	2	4	1	2	70
30	1,59	3	11,47	3	91,78	3	1,4685	3	0	56	3	6	2	0	33
40	2,12	4	15,30	4	122,38	4	1,9580	4	1	3	4	8	2	5	69
50	2,66	5	19,12	5	152,97	5	2,4475	5	1	22	5	10	3	3	32
60	3,19	6	22,94	6	183,56	6	2,9370	6	1	41	6	12	4	0	67
70	3,72	7	26,77	7	214,16	7	3,4265	7	1	60	7	14	4	6	30
		8	30,59	8	244,75	8	3,9160	8	2	7	8	16	5	3	65
				9	275,35	9	4,4056	9	2	25	9	18	6	1	28
				10	305,94	10	4,8951	10	2	44	10	20	6	6	64

Multipliez le prix du kilogramme par 0,4895, vous aurez celui de la livre;
Multipliez le prix de la livre par 2,0429, vous aurez celui du kilogramme.

Rapports entre différentes mesures anciennes et nouvelles.

Mesures itinéraires et de longueur.

Lieue commune, de 25 au degré, 2280 toises, 4444 mètres. — Lieue marine, de 20 au degré, 5556 mètres. — Liene de poste, 2000 toises, 3898 mètres. — Mille marin ou géographique, la soixantième partie du degré.

Perche des eaux et forêts, 22 pieds, 7^{m},1465. — Perche de Paris, 18 pieds, 5^{m},8471. — Aune de Paris, 3^{pi} 7^{po} 10^{l}, 1^{m},188.

Brasse de la marine, 5 pieds. — Encâblure, 100 toises.

Mesures de superficie.

Perche des eaux et forêts, 484 pieds, 51^{m},072; — de Paris, 324 pieds, 34^{m},189.

Arpent des eaux et forêts, 100 perches, 5107^{m},2; — de Paris, 3418^{m},9.

Mesures de solidité et capacité.

Solive de charpente, 3 pieds cubes, 0,10283 mètre cube.

Corde des eaux et forêts, 3,839 stères. — Voie de Paris, 1,920 stère.

Muid de blé de Paris, 12 setiers, 1872 litres. — Setier, 240 livres, 12 boisseaux, 156 litres. — Boisseau, 16 litrons, 13 litres. — Litron, 0,8125 litres.

Muid de vin de Paris, 288 pintes, 268,21 litres. — Pinte, 0,931 litre.

Poids.

Tonneau de mer, 2000 livres, 979^{k},01.

Quintal, 100 livres, 48^{k},95.

Livre, 2 marcs, 16 onces. — Once, 8 gros. — Gros, 72 grains. — Grain, 0^{k},00005311.

Carat de joaillier, environ 4 grains ou 0^{k},00212.

Carat des essayeurs, $\frac{1}{24}$ du tout ou 0,04166; se divise en 32 parties. — Denier des essayeurs, $\frac{1}{12}$ du tout ou 0,08333; se divise en 24 grains.

Mesures étrangères.

Les trois tableaux suivans sont extraits des Tables de Löhmann; Leipsick; 1821 et 1823.

Les mesures varient d'une ville ou d'une province à une autre dans presque tous les pays; on ne fait connaître que celles qui sont légalement établies ou usitées dans les villes principales. On donne la valeur métrique de l'unité fondamentale, et seulement le rapport de cette unité avec quelques-unes des autres mesures en usage dans chaque pays.

Mesures de longueur.

		m.	
Amsterdam....	Pied..........	0,283056	$\frac{1}{12}$ perche, $\frac{1}{6}$ brasse, 3 palmes, 11 pouces, 264 quartes.
Angleterre...	Pied..........	0,304794	$\frac{1}{6}$ fathom, $\frac{1}{3}$ yard, 12 pouces, 120 lignes, 1200 parties.
Autriche......	Pied..........	0,316103	$\frac{1}{6}$ toise, 12 pouces, 144 lignes, 1728 points.
Bade..........	Pied nouveau..	0,300000	$\frac{1}{10}$ perche, $\frac{1}{6}$ toise, $\frac{1}{2}$ aune, 10 pouces, 100 lignes, 1000 points.
Bavière........	Pied..........	0,291859	$\frac{1}{10}$ perche, $\frac{1}{6}$ toise, 12 pouces, 144 lignes.
Berlin........	Pied du Rhin..	0,313854	$\frac{1}{12}$ perche, $\frac{1}{6}$ brasse, 12 pouces, 144 lignes.
Berne	Pied..........	0,293258	$\frac{1}{10}$ perche, $\frac{1}{6}$ toise, 12 pouces.
Constantinople.	Grand pick....	0,669079	
	Petit pick*....	0,647874	* ou draa-stambulin.
Danemarck....	Pied..........	0,313621	$\frac{1}{10}$ percha, $\frac{1}{6}$ corda, $\frac{1}{2}$ aune, 12 pouces, 144 lignes.
Dresde	Pied..........	0,283260	$\frac{1}{6}$ toise, $\frac{1}{2}$ aune, 12 pouces, 144 lignes, 1728 points (division pour l'artillerie: 12 pouces, 120 lignes, 1200 points).
Espagne	Pied..........	0,282655	$\frac{1}{6}$ stade, $\frac{1}{5}$ pas, $\frac{1}{3}$ vara, $1\frac{1}{3}$ gr. palme, 4 pet. palmes, 12 pouces, 16 doigts, 192 lignes, 2304 parties.
Hanovre......	Pied..........	0,291995	$\frac{1}{16}$ percha, $\frac{1}{6}$ toise, $\frac{1}{2}$ aune, 12 pouces, 96 huitièmes, 144 lignes.
Naples........	Palma........	0,262804	$\frac{1}{8}$ canne, $\frac{2}{15}$ pas, 12 onces, 60 minutes.
Nuremberg....	Pied de ville...	0,303793	$\frac{1}{16}$ perche, 12 pouces, 144 lignes, 1728 points.
	Pied de l'artill.	0,292807	12 pouces, 144 lignes; divisé aussi en parties décimales.
Portugal......	Palme........	0,218590	$\frac{1}{10}$ brasse, $\frac{1}{5}$ vara, $\frac{1}{3}$ cavado, 8 pouces.
	P. de construct.	0,338600	
Rome.........	Palme des archit.	0,223402	$\frac{1}{10}$ canne.
	Pied..........	0,294611	
Russie........	Pied..........	0,538151	$\frac{1}{4}$ saschen, $\frac{3}{4}$ arschine, 12 werschock, 24 palez, 288 lignes.
Suède........	Pied..........	0,296838	$\frac{1}{16}$ perche, $\frac{1}{6}$ corde, $\frac{1}{2}$ anne, 12 pouces, 144 lig.; div. aussi en 120 lig.
Toscane......	P. géographique.	0,582004	
	P. de construct.	0,548167	$\frac{1}{3}$ pas, $\frac{1}{4}$ canne, $\frac{1}{6}$ cavezzo.
Turin........	Pied Liprando.	0,513670	$\frac{1}{6}$ trabucco, $1\frac{1}{2}$ pied ordinaire, 12 onces, 144 points, 1728 atomes.
Varsovie......	Pied..........	0,297769	$\frac{1}{10}$ perche, $\frac{1}{6}$ toise, $\frac{1}{2}$ aune, 12 pouces, 144 lignes.....
Zurich........	Pied..........	0,301379	$\frac{1}{10}$ perche, 12 pouces, 144 lignes.....
Wurtemberg..	Pied..........	0,286490	$\frac{1}{10}$ perche, 10 pouces, 100 lignes, 1000 points.

En Hollande, dans la Hesse, en Bavière et en Danemarck, l'artillerie fait usage du pied du Rhin, donné à l'article *Berlin*. — Dans le pays de Bade, de l'ancien pied français, et quelquefois aussi en Espagne. — En Hanovre, du pied anglais. — En Russie, du pied anglais pour la construction des bouches à feu, des affûts, etc.; des mesures russes pour les gros ouvrages, la mesure des portées, etc. — En Autriche, elle employait autrefois et elle emploie encore en partie le pied de Nuremberg.

Mesures itinéraires.

		m.	
Angleterre....	Mille.........	1609	1760 yards.
Autriche......	Mille.........	7586	4000 toises.
Espagne.......	Lieue royale...	7066	25000 pieds.
	Lieue commune.	5596	19800 pieds.
Hollande.....	Mille.........	5856	20692 pieds.
Milanais......	Mille.........	1654	
Prusse........	Mille.........	7532	2000 perches.
Russie........	Werst.........	1076	2000 pieds.
Saxe..........	Mille.........	9074	16000 aunes.
Turquie	Berri	1670	

Poids.

		k.	
Amsterdam....	Livre du comm.	0,4939	2 marcs, 16 onces, 32 loth, 128 drachmes, 320 engels, 10280 as.
	Liv. de Brabant.	0,4704	
	Livre troy.....	0,4920	L'artillerie s'est servie du poids de troy jusqu'en 1820; depuis, de la nouvelle livre.
	L. n. des Pays-B.	1,0000	10 onces, 100 lood, 1000 wigtge, 10000 korrel (poids métrique franç.).
Angleterre....	Livre troy.....	0,3731	12 onces, 240 penny weigths, 5760 grains.
	L. avoir du poids.	0,4534	$\frac{1}{2240}$ ton, $\frac{1}{112}$ quintal, 16 onces, 256 drams (poids de l'artillerie).
Autriche......	Livre.........	0,5600	$\frac{1}{100}$ quintal, 16 onces, 32 loth, 128 drachmes, 512 fening.
Bade.........	L. nouv. (1813).	0,5000	$\frac{1}{100}$ quint., $\frac{1}{10}$ stein, 10 zehnlinge, 100 centasses, 1000 fening. 10000 as. (L'artillerie se servait du poids de marc français.)
Bavière.......	Livre.........	0,5611	$\frac{1}{100}$ quintal, 32 loth.
Berlin........	Livre.........	0,4685	Autrefois : $\frac{1}{110}$ quint., $\frac{1}{22}$ stein pesant, $\frac{1}{11}$ st. léger, 2 marcs, 16 onc., etc. Depuis 1816 : $\frac{1}{110}$ quint., 2 marcs, 32 loth, 128 drachmes, 576 grains.
Berne........	L. du comm. ou poids de fer...	0,5201	$\frac{1}{100}$ quintal, 16 onces, 32 loth, 128 drachmes, 512 fening.
Constantinople.	Rottel........	0,6378	
Danemarck....	Livre.........	0,4993	$\frac{1}{100}$ quintal, 32 loth, 128 drachmes, 512 ort, etc.
Dresde.......	Livre.........	0,4669	$\frac{1}{110}$ quintal, $\frac{1}{22}$ stein, 32 loth, 128 drachmes, 512 fening.
Espagne......	Liv. de Castille.	0,4603	$\frac{1}{150}$ quintal macho, $\frac{1}{100}$ quintal, $\frac{1}{25}$ arroba, 2 marcs, 16 onces, 256 adarmes, 9216 grains.
Hanovre......	Livre.........	0,4895	$\frac{1}{112}$ quintal, $\frac{1}{14}$ liespfund, 2 marcs, 16 onces, 32 loth, etc. (L'artillerie se sert du poids anglais *avoir du poids.*)
Naples.......	Rotolo........	0,8910	$\frac{1}{100}$ cantaro, $\frac{3}{11}$ staro, $\frac{25}{9}$ livres, $33\frac{1}{3}$ onces.
	L. poids de soie.	0,3208	12 onces, 360 trapesi, 7200 accini.
Portugal.....	Livre.........	0,4590	$\frac{1}{128}$ quintal, $\frac{1}{32}$ arroba, 2 marcs, 16 onces, 128 ontavas.
Rome........	Livre.........	0,3392	$\frac{1}{1000}$ gr. cantaro, $\frac{1}{100}$ pet. cantaro, 12 onces, 288 deniers, 6912 grains.
Russie........	Livre.........	0,4090	$\frac{1}{400}$ berkowitz, $\frac{1}{40}$ pud, 32 loth, 96 solotnick.
Suède........	Livre.........	0,4251	Livre dite *schalgewicht*, qui sert à peser presque toutes les marchandises : il y a trois autres poids différens pour les fers, les mines, les villes de l'intérieur.
Toscane......	Livre.........	0,3395	12 onces, 288 deniers, 6912 grains.
Turin.........	Lira..........	0,3690	$\frac{1}{25}$ rubbio, 12 onces, 96 octaves, 288 deniers, etc.
Varsovie......	Livre.........	0,4050	$\frac{1}{100}$ quintal, 32 loth.
Wurtemberg...	L. nouv. (1806).	0,4676	32 loth, 128 drachmes.
Zurich........	Livre gr. poids.	0,5284	$\frac{1}{100}$ quintal, 18 onces, 36 loth.
	Livre pet. poids.	0,4697	2 marcs, 16 onces, 32 loth (pour le commerce des soieries).

Monnaies étrangères.

Extrait de l'Annuaire du bureau des longitudes.

On donne en francs la valeur des monnaies principales, et seulement la désignation de leurs divisions ou de leurs multiples.

			fr.	
Angleterre	*Or.*	Guinée de 21 shillings	26,47	Demi, tiers, quart de guinée.
		Souverain de 20 shillings, depuis 1818	25,2080	
	Arg.	Crown de 5 shillings anciens	6,16	Shilling, 1/5 crown.
		Crown, depuis 1818	5,8072	
Autriche	*Or.*	Ducat de l'empereur	11,86	
		Ducat de Hongrie	11,90	
		Demi-souverain	17,58	Quart de souverain.
	Arg.	Écu ou risdale de convention, depuis 1753	5,1950	Demi-risdale ou florin.
		Pièce de 20 kreutzers	0,8650	Pièce de 10 kreutzers.
Bade	*Or.*	Pièce de 10 florins	21,04	Pièce de 5 florins.
	Arg.	Pièce de 2 florins	4,18	Pièce de 1 florin.
Bavière	*Or.*	Carolin	25,66	
		Maximilien	17,18	
	Arg.	Couronne	5,66	
		Risdale de 1800	5,10	
		Teston ou kopfstuck	0,86	
Danemarck et Holstein	*Or.*	Ducat courant, depuis 1767	9,47	
		Ducat species, 1791 à 1802	11,86	
		Chrétien, 1773	20,95	
	Arg.	Risd. d'espèce ou doub. écu, de 96 schell., 1776	5,66	
		Risdale, de 6 marcs, de 1750	4,96	
		Marc, de 16 schellings, de 1776	0,94	
Espagne	*Or.*	Pistole ou doublon, de 8 écus, de 1772 à 1786	83,93	Pistole de 4, de 2 écus.
		Idem, depuis 1786	81,51	Demi-pistole ou 1 écu.
				Piécetta, 1/5 piastre.
	Arg.	Piastre, depuis 1772	5,43	Demi-piécette, 1/10 piastre.
				Réal de Veillon, 1/20 piastre.
États ecclésiastiques	*Or.*	Pistole de Pie VI et Pie VII	17,2750	Demi-pistole.
		Sequin, 1769, Clément XIV et ses successeurs	11,80	Demi-sequin.
				Teston, 3/10 d'écu, 30 bayoq.
	Arg.	Écu de 10 pauls ou 100 bayoques	5,3850	Papéto, 1/5 d'écu, 20 bayoq.
				Paul, 1/10 d'écu, 10 bayoq.
États-Unis d'Amérique	*Or.*	Double-aigle, de 10 dollars	55,21	Aigle, demi-aigle.
	Arg.	Dollar	5,42	Demi, quart de dollar.
Hambourg	*Or.*	Ducat *ad legem imperii*	11,86	
		Ducat nouveau de la ville	11,76	
	Arg.	Marc banco (*monnaie imaginaire*)	1,88	
		Marc de 16 schellings	1,53	
		Risdale ou écu d'espèce	5,78	
Roy. Lombardo-Vénitien	*Or.*	Souverain, depuis 1823	35,13	Demi-souverain ou 20 l. d'Aut.
	Arg.	Écu de 6 livres d'Autriche	5,20	Demi-écu ou florin. Liv. d'Aut.
Naples	*Or.*	Once, de 3 ducats, depuis 1818	12,99	Quintuple de 15 ducats. Décuple de 30 ducats.
	Arg.	Pièce de 12 carlins, de 120 grains, dep. 1804	5,10	Pièces de 2 carlins, 1 carlin.
		Ducat, de 10 carlins	4,25	
Parme	*Or.*	Sequin	11,95	
		Pistole de 1784	23,01	
		Pistole de 1786 à 1791	21,9150	
		Pièce de 40 lire de Marie-Louise, depuis 1815	40,00	Pièce de 20 lire.
	Arg.	Ducat de 1784 et 1796	5,18	
		Pièce de 3 livres, depuis 1790	0,68	Pièce de 1 livre 10 sous.
		Pièce de 5 lire de Marie-Louise	5,00	Pièces de 2 lire, 1, 1/2, 1/4 lire.
Pays-Bas	*Or.*	Ducat	11,93	
		Ryder	31,65	
		Pièce de 20 florins, 1808	43,14	Pièce de 10 florins.
	Arg.	Florin, 20 sous ou 100 cents	2,1594	
		Escalin, 6 sous	0,64	
		Ducaton ou ryder	6,85	
		Ducat ou risdale	5,48	

			fr.	
Portugal	Or.	Moeda douro, lisbonnine de 4800 reis	33,96	Meia moeda ou demi-lisbonn. Quartino ou quart de lisbonn.
		Meia dobra, portugaise de 6400 reis	45,27	Demi-portugaise. Pièces de 16 test. ou 1600 reis, de 12, de 8 testons.
		Cruzade de 480 reis	3,30	
	Arg.	Cruzade neuve de 480 reis	2,94	
		1000 reis	6,125	
Prusse	Or.	Ducat	11,77	
		Fréderic	20,80	Demi-fréderic.
	Arg.	Risdale ou thaler de 30 silbergros de 1823	3,7118	Pièce de 5 silbergros.
		Silbergros (*valeur intrinsèque*)	0,10	
Raguse	Arg.	Talaro, dit *ragusine*	3,90	Demi-talaro.
		Ducat	1,37	
		Pièce de 12 grossettes	0,41	Pièce de 6 grossettes.
Russie	Or.	Ducat, de 1755 à 1763	11,79	
		Impériale, 10 roubles, *idem*	52,38	Demi-impériale, 5 roubles.
		Ducat, depuis 1763	11,59	
		Impériale, 10 roubles, *idem*	41,29	Demi-impériale, 5 roubles.
	Arg.	Rouble, de 1750 à 1762	4,61	100 copecks.
		Rouble, depuis 1763	4,00	
Sardaigne	Or.	Carlin, depuis 1768	49,33	Demi-carlin.
		Pistole	28,45	Demi-pistole.
	Arg.	Écu, depuis 1768	4,70	Demi, quart d'écu.
		Écu neuf, de 5 livres, 1816	5,00	
Savoie et Piém.	Or.	Sequin	11,95	
		Double neuve pistole de 24 livres	30,00	Demi-pistole.
		Carlin, depuis 1755	150,00	Demi-carlin.
		Pistole de 20 livres, 1816	20,00	
		Sequin de Gênes	12,01	
	Arg.	Écu de 6 livres, depuis 1755	7,07	Demi, quart, demi-quart.
		Écu neuf de 5 livres, 1816	5,00	
Saxe	Or.	Ducat	11,86	
		Double-auguste, 10 thalers	41,49	Auguste, demi-auguste.
	Arg.	Risdale d'espèce ou écu de convent., dep. 1763	5,1950	Demi-risdale ou flor. de conv.
		Thaler, de 24 bons gros (*monnaie imaginaire*)	3,8963	
		Gros, 1/32 risdale ou 1/24 thaler	0,1621	
Sicile	Or.	Once, depuis 1748	13,73	
		Écu de 12 tarins	5,10	
Suède	Or.	Ducat	11,70	Demi, quart de ducat.
	Arg.	Risdale d'espèce de 48 schell., de 1720 à 1802	5,7573	Pièces de 2/3, 1/3 de risdale.
Suisse	Or.	Pièce de 32 franken de Suisse	47,63	Pièce de 16 franken.
		Ducat de Zurich	11,77	
		Ducat de Berne	11,64	
		Pistole de Berne	23,76	
	Arg.	Écu de Bâle, de 30 batz	4,56	Demi-écu ou florin.
		Franc de Berne, depuis 1803	1,50	
		Écu de Zurich, de 1781	4,70	Demi-écu ou florin.
		Écu de Bâle et Soleure, 40 batz, depuis 1798	5,90	
		Pièce de 4 franken de Berne, 1799	5,88	
		Pièce de 4 franken de Suisse, 1803	6,00	Pièces de 2, de 1 fr.
Toscane	Or.	Ruspone ou 3 sequins aux lis	36,04	Sequin aux lis et sequin à l'effigie, 1/3 de ruspone.
		Rosine	21,54	Demi-sequin. Demi-rosine.
	Arg.	Francescone, livournine, piastre à la rose, talaro, léopoldine, écu de 10 pauls	5,61	Pièces de 5, de 2, de 1 paul.
Turquie	Or.	Sequin zermahboud du sultan Abdoul-Hamet, 1774	8,72	Nisfie ou demi-zermahboud.
		Roubbié ou 1/4 de sequin fondoukli	2,4333	
		Sequin zermahboud de Sélim III	7,30	Demi-sequin.
	Arg.	Pièce de 1/4 de sequin d'*ulem*	1,8250	
		Allmichlec, de 60 paras, 1771	3,52	
		Yaremlec, de 20 paras, 1757	0,99	Roubb de 10 paras.
		Para, de 3 aspres, 1773	0,04	
		Piastre, de 40 paras, 1780	2,00	
		Pièce de 5 piastres de Mahmoud, 1811	4,1367	

Bouches à feu et projectiles des puissances étrangères.

Extrait des Tables des dimensions, poids, etc., des princip. art. de l'Europe, Leipsick, 1827.

Les diamètres de l'ame et du projectile sont exprimés en pouees de Franee, valant $0^{m},02707$.

On donne pour les bouches à feu de quelqnes puissances la longueur non eompris le bouton, pour les autres la longueur de l'ame non eompris la ehambre des mortiers et des obusiers, pour quelques mortiers la longuenr totale: ces longueurs sont toujours exprimées en calibres ou diamètres de l'ame.

Les poids sont donnés en livres de France valant $0^{k},4895$.

	Diam. du project	B. à feu en bronze. Diam. de l'ame.	Long. sans bouton	Poids.		Bouches à feu en fer. Diam. de l'ame.	Long. sans bouton.	Poids.	
ANGLETERRE.									
Canon de 24	5,2053	5,4643	19,575	5507,4	Siége et place	5,4643	20,604	5395,3	
			16,483	4333,6	—		19,574	5136,0	
			13,000	2490,1	— lég. nouv.		18,542	4928,4	
18	4,7295	4,9660	13,000	1867,6	—	4,9660	21,542	4357,8	
							20,408	4150,3	
12	4,1318	4,3382	16,872	1867,6	Campagne, moyen nouv.	4,3382	24,659	3527,7	
							23,361	3320,2	
							22,063	3268,3	
							19,468	3034,9	
9	3,7536	3,9412	17,000	1400,7	—	3,9412	21,400	2542,0	
							19,900	2386,4	
			22,876	1267,3	—				
6	3,2825	3,4420	17,000	850,4	—	3,4420	26,200	2282,6	
							19,600	1712,0	
			16,342	590,1	—				
3	2,6041	2,7335	24,717	622,5	—	2,7335	18,600	778,2	
			14,418	284,4	Léger ordin.				
			Long. del'am.				Long. del'am.		
Obusier de 10 po....	9,1494	9,3840	2,990	2684,7	Siége et place				
8 po....	7,2726	7,5072	3,087	1334,0	—				
5 1/2....	4,9266	5,1612	3,588	1037,5	Campagne.	5,1612	5,000	1245	Siége.
			3,358	416,8	—				
4 2/5....	3,9413	4,1289	3,457	323,3	—				
			Long. totale.				Long. totale.		
Mortiers de 13 po....	11,9646	12,1992	3,346	2603,1		12,1992	3,346	3798,2	
10 po....	9,1494	9,3840	3,300	1086,6		9,3840	3,300	1665,6	
8 po....	7,2726	7,5072	3,218	448,3		7,5072	3,218	840,2	
5 1/2....	4,9266	5,1612	2,954	122,2					
4 2/5....	3,9413	4,1289	3,068	88,0					
AUTRICHE.			Long. del'am.				Long. del'am.		
Canon de 24	5,3052	5,5468	21,100	5834,4	Siége.				
18	4,8199	5,0395	22,057	4490,2	—	5,0395	20,801	4690,4	Place.
12	4,2106	4,4026	23,013	3101,3	—	4,4026	22,714	3546,4	—
			14,346	1595,8	Campagne.				
6	3,3422	3,4942	14,346	782,4	—	3,4942	23,865	1464,3	—
3	2,6524	2,7734	14,346	481,6	—				
Obusier de 10 liv....	6,0216	6,2277	3,626	853,4	Siége et place				
7 liv....	5,3464	5,5086	4,094	561,7	Campagne.				
Mortier de 60 liv....	10,9417	11,4638	1,521	2042,0		11,4638	2,147	1944,8	
30 liv....	8,6842	9,0986	1,521	1041,0					
	8,7038	8,8389	1,459		A la Vega.				
10 liv....	6,0216	6,3088	1,521	338,6					
6 liv....	3,3422	3,4942	1,853	42,3	A la Coëhorn.				
BADE.									
Canon de 24	5.5140	5,6389							
16	4,8125	4,9375							
12	4.3646	4.5000							
6	3,3750	3,4861							
Obusier de 6 po....	6,0000	6,1250							
7 liv....	5.3750	5,5416							
Mortier de 12 po....	11,8333	12,0000							
10 po....	10,0000	10,1250							
8 po....	8,1250	8,2500							

	Diam. du project	B. à feu en bronze. Diam. de l'ame.	Long. de l'ame.	Poids.		Bouches à feu en fer. Diam. de l'ame.	Long. de l'ame.	Poids.
BAVIÈRE.								
Canon de 24.......	5,3140	5,4686						
18.......	4,8212	4,9758						
12.......	4,2125	4,3671			Siége.			
		4,3284			Campagne.			
6.......	3,3430	3,4589						
3.......	2,6570	2,7729						
Obusier de 10 liv....	6,0290	6,1449						
7 liv....	5,3526	5,4685						
Mortier de 60 liv....	10,9468	11,1111						
30 liv....	8,6859	8,8502						
DANEMARCK.			Long. s. bout.				Long. s. bout.	
Canon de 36.......	6,2803	6,4626				6,4883	18,000	9068,3
24.......	5,4885	5,6456				5,6697	20,500	6824,2
18.......	4,9867	5,1301	22,000	4814,6		5,1530	20,500	5304,3
12.......	4,3266	4,4809	22,000	3162,0				
				2248,0				
6.......	3,4337	3,5567	22,000	1224,0				
			20,000	969,0				
			16,000	846,6				
3.......	2,7051	2,8225	22,000	612,0				
			20,000					
			16,000	408,0				
Obusier de 36 liv....	7,3872	7,5589	5,000	1407,7				
20 liv....	6,1493	6,3103	5,500	785,4				
10 liv....	4,6832	4,8202	7,750	520,2				
			7,333	346,8				
			Long. de l'am.				Long. de l'am.	
Mortier de 200 liv...	13,0222	13,3907	1,299	5540	A plaque ou semelle.			
150 liv...	11,8840	12,1624	1,244	7752	5 m. de 100 l. dont 2 à plaq.			
100 liv...	10,3864	10,6279						
50 liv...	8,2371	8,4344	1,747	1224				
ESPAGNE.								
Canon de 24.......	5,4523	5,5416						
16.......	4,7619	4,8542						
12.......	4,3214	4,4166						
8.......	3,7719	3,8542						
4.......	3,0000	3,0833						
Obusier de 6 po....	6,0000	6,1666						
Mortier de 12 po....	11,8333	12,0000						
9 po....	8,8333	9,0000						
HANOVRE.								
Canon de 24.......	5,2053					5,4643		
18.......	4,7295					4,9660		
12.......	4,1317	4,3382				4,3382		
9.......	3,7530	3,9412				3,9412		
6.......	3,2825	3,4420						
Obusier de 8 po....	7,2726	7,5072						
5 1/2...	4,9266	5,1612						
Mortier de 13 po....	11,9646					12,1992		
10 po....	9,1491					9,3840		
8 po....	7,2726	7,5072						
GR.-DUCHÉ DE HESSE.								
Canon de 24.......	5,3141	5,5073						
18.......	4,8310	5,0049						
12.......	4,2058	4,3217						
6.......	3,3439	3,4598						
Obusier de 10 liv....	5,9849	6,1191						
7 liv....	5,3945	5,5287						
Mortier de 60 liv....	10,9760	11,1306						
30 liv....	8,6958	8,8600						
PAYS-BAS.								
Canon de 24.......	5,3831	5,6047	20,000	5822,1	Siége.	5,6047	17,843	5760,8
18.......	4,8913	5,0724	21,500	4561,7	—	5,0724	18,791	4678,1
12.......	4,2672	4,4283	24,000	3391,1	—	4,4283	20,806	3370,7
			15,000	1818,1	Campagne.			
6.......	3,3816	3,5265	26,000	1818,1	Siége.	3,5265	22,833	1797,2
			16,000	970,3	Campagne.			
3.......	2,6905	2,7777			—			

	Diam.	B. à feu en bronze.				Bouches à feu en fer.			
Suite des Pays-Bas.	de l'ame.	Diam de l'ame.	Long. de l'ame.	Poids.		Diam. de l'ame.	Long. de l'ame.	Poids.	
Obusiers de									
16 l. stein (20 duim.)	7,2731	7,4396	3,208	1229,8	Siége et place				
24 livres (15 duim.)	5,3830	5,6047	3,362	689,6	Campagne.				
Mortiers de									
50 livres (29 duim.)	10,6011	10,7621	1,129	2431,0					
16 l. stein (20 duim.)	7,2731	7,4396	1,667	504,5					
16 livres (13 duim.)	4,7637	4,8444	1,246	71,5	A la Coëhorn.				
Prusse.									
Canon de 24.......	5,3140	5,5072			Siége et place				
12.......	4,2125	4,3864			—				
			16,376	1820,2	Campagne.				
6.......	3,3430	3,4782	16,444	925,8	—				
3.......	2,6570	2,7633			—				
Obusier de 25 liv....	8,1932	8,3574			Siége et place				
10 liv....	6,1449	6,2801	4,384	1151,3	Campagne.				
7 liv....	5,3140	5,4492	4,477	672,6	—				
			Long. totale.						
Mortier de 50 liv....	10,3188	10,4830	3,25	1786,7					
25 liv....	8,1932	8,3574	3,25	814,5					
10 liv....	6,1449	6,2801	3,25	367,8					
7 liv....	5,3140	5,4492	3,25	177,7					
Russie.			Long. de l'am.						
Canon de 36.......	6,2516					6,4158	18,833	10026,0	Place.
30.......	5,8725					6,0367	18,833	8421,8	—
24.......	5,4399	5,6041	20,041	6015,6	Siége.	5,6041	19,750	7018,2	—
18.......	4,9275	5,0917	20,041	4465,7	—	5,0917	19,750	5313,8	—
			21,083	3239,2	—				
12.......	4,2969	4,4480	15,750	1604,2	Campagne.	4,4480	20,917	3392,1	—
			12,250	936,6	—				
6.......	3,4101	3,5302	16,250	743,5	—	3,5302	20,917	1637,6	—
3.......	2,7063				—	2,8020	16,000	631,7	—
Obusiers de									
(Licornes) 40 liv...	7,0267	7,2144	8,312	2940,9	Siége et place	7,2144	8,250	3225,0	Siége et place
20 liv...	5,5619	5,7261	8,250	1399,4	Campagne.	5,7261	8,250	1554,0	—
10 liv...	4,3804	4,5446	8,750	722,7	— art. à ch.				
			7,750	655,8	— art. à p.				
3 liv...	2,9156	3,0423	8,750	221,4	—				
Mortiers de 200 liv...	12,1494	12,3371	1,427	3007,8		12,3371	1,656	4545,1	
80 liv...	8,4026	9,0903	1,500	1215,6		9,0903	1,666	1787,9	
6 liv...	3,6729	3,8333	1,729	24,2	A la Coëhorn.				
Saxe.									
Canon de 24.......	5,3237	5,5369							
18.......	4,8353	5,0307				5,2103			
12.......	4,2255	4,3301	16,588	1478,5	Campagne.	4,5516			
8.......	3,6912	3,8390							
6.......	3,3537	3,4583	16,485	736,4		3,6126			
4.......	2,9297	3,0470							
Obusier de 8 liv....	5,6232	5,7404	4,897	606,6					
Mortier de 48 liv....	10,2181	10,3581	1,312	1985,0					
		9,3653	1,312	1573,3	Ancien.				
32 liv....	8,9263	9,4427			—				
		9,0658			Nouveau.				
16 liv....	7,0848	7,2243							
Suède.									
Canon de 36.......						6,5619	16,000	5133,0	
24.......						5,7321	16,000	4090,0	
12.......						4,5507	16,000	1724,0	
6.......						3,6186	17,000	800,0	
							13,485	415,0	
Wurtemberg.									
Canon de 12.......	4,2333	4,3709	15,406	1480,8	Campagne.				
6.......	3,3443	3,4501	16,656	840,7	—				
Obusier de 10 liv....	6,0166	6,1224	4,913	821,6	—				
7.......	5,3571	5,5467			—				

En *Angleterre*, *Espagne*, *Hanovre*, etc., les mortiers et les obusiers prennent leur dénomination dû diamètre de l'ame exprimé en pouces ; en *Danemarck* et en *Russie*, du vrai poids de leurs bombes ou obus ; en *Autriche*, *Bavière*, *Prusse*, *Saxe*, etc., du poids du boulet de pierre qu'ils pourraient lancer.

SUISSE.

D'après le nouveau manuel à l'usage des officiers d'artillerie suisses (1836), les bouches à feu de l'artillerie fédérale sont :

Canons de camp. en bronze de		12.	6.	4.	3.
Diamètre	de l'ame	$4^{po}4^{l}6^{pts}$	$3^{po}6^{l}0^{pts}$	$3^{po}1^{l}3^{pts}$	$2^{po}9^{l}6^{pts}$
	du boulet	4 3 6	3 5 0	3 0 4	2 8 6

Can. de siége et place en bronze. Calib. et dim. des mod. franç. de 24, 16, 12 et 8.

en fer { de 18 : diam. de l'ame $5^{po}0^{l}11^{pts}$, du boulet $4^{po}10^{l}6^{pts}$
de 12 : mêmes diam. que pour le 12 français.

Obusiers. Nouveaux mod. franç. de 8°, 6°, 24 et 12, et ancien mod. de 8°.

Courts suisses.. { de 24 : diam. de l'ame $6^{po}1^{l}6^{pts}$, de l'obus 6^{po}
de 12 : — 4 10 6 , — $4^{po}9^{l}4^{pts}$

Mortiers. Calibres français de 12°, 10° et 8° en bronze ; un *mortier en fer à boulets*, dont l'ame a $14^{po}4^{l}11^{pts}$ de diamètre ; *pierrier* de 15 pouces.

Résultats d'expérience et données de physique.

Voyez dans les différens chapitres les renseignemens de la même nature, qui se rapportent aux objets désignés par leurs titres respectifs.

Un *fantassin* parcourt dans 1 minute,	au pas ordinaire de 76 à la min.,		50 m.
—	au pas de route de 85 à 90	—	60
—	au pas accéléré de 100	—	66
—	au pas de charge de 120	—	81

Il occupe dans le rang $0^{m},50$; dans la file $0^{m},32$, sans le sac ; il y a $0^{m},32$ d'intervalle entre les rangs.

Un *cheval* parcourt	au pas	400 mètres dans	$4\frac{1}{2}$ minutes.
—	au trot	—	2 —
—	au galop	—	1 minute.

Il occupe dans le rang 1^{m}, dans la file 3^{m}, dans l'écurie de 1 m. à $1^{m},30$.

Un *homme* peut marcher, en terrain horizontal, pendant $8\frac{1}{2}$ heures par jour, en faisant 6 kilomètres à l'heure et en faisant le pas de $0^{m},80$. — Il peut dans une journée porter un fardeau de 50 kil. à environ 18 kilom., ce qui revient à 920 kil. environ, portés à 1 kil. ; il peut traîner à 1 kil. de distance, dans une charrette 2300 kil., sur un traîneau 540 kil.

Le *cheval*, chargé de son cavalier, fait 40 kilom. en 7 ou 8 heures ; ce qui revient à 3600 kil., portés à 1 kilom. — Le *cheval de bât* peut être chargé de 100 à 150 kil. ; il porte 4000 kil. à 1 kilom. dans une journée. — Le *cheval de roulage* traîne de 700 à 750 kil. ; 27500 kil. à 1 kilom. — Le *cheval de poste* ne traîne que 230 kil. ; 8730 kil. à 1 kilom.

Vitesse d'un cheval dans un manége, $0^{m},9$ par seconde.

Travail habituel d'un cheval de 40 à 45 kil., *maximum* 50 kil., élevés à la hauteur de 1 mètre en 1 seconde.

Travail d'un homme, environ le $\frac{1}{7}$ de celui d'un cheval.

Cheval vapeur, 75 kil., élevés à 1 mètre en 1 seconde. Il faut 2 chevaux, pour obtenir une quantité d'action égale à celle d'un cheval vapeur. Chaque cheval ne travaille à un manége que 6 heures par jour, en 2 relais; il faut 4 chevaux, pour fournir pendant 12 heures le même travail qu'un cheval vapeur.

Poids moyen de l'hectolitre de froment, 75 kil.

100 *kil. de blé* rendent $98^k,50$ de farine, sans extraction de son; le déchet est de 22 p. % , lorsque la farine est blutée jusqu'à complète extraction du son.

100 *kil. de farine* produisent 180 rations de pain de 24 onces.

Un *moulin* dont la meule a 2 mètres de diamètre, en bon état, pesant 2150 kil. et faisant 53 tours par minute, peut moudre, en 24 heures, 4400 kil. — Dans le même temps, un moulin à bras, mu par deux hommes, peut moudre 440 kil. de blé. — Les moulins à bras sont généralement composés d'une *noix* en fer trempé, qui tourne dans un *boisseau* de même métal; des rainures obliques sont entaillées sur la surface de la noix et sur la paroi intérieure du boisseau.

Un *four* de 4 mètres de largeur, $4^m,60$ de profondeur et $0^m,50$ de hauteur sous clef, contient 500 rations. — Il peut être construit en moins de 24 heures. La forme cylindrique est d'une exécution plus facile, et exige moins de matériaux que la forme ordinaire.

A défaut de briques ou autres matériaux convenables, on peut former l'âtre et la voûte d'un four avec deux gabions de forme demi-circulaire ou demi-elliptique, appuyée sur un diamètre de $1^m,50$, le clayonnage, moins serré que celui des gabions ordinaires, ayant $1^m,25$ de hauteur. Ces deux gabions, couchés l'un au bout de l'autre sur leur partie plate, présentent un berceau de $2^m,50$ de long, $1^m,50$ de large et $0^m,70$ de haut. On enduit l'intérieur et l'extérieur avec du torchis que l'on fait pénétrer dans les joints du clayonnage; on ferme le fond et le devant de la même manière, ou avec des gazons, etc. On remblaie sur le berceau pour le soutenir et conserver la chaleur. Pour que le remblai ne le fasse pas fléchir, on fixe au sommet du clayonnage des harts, qui traversent le remblai verticalement et qui s'attachent à une traverse longitudinale soutenue par des chevalets au-dessus de l'extrados.

On peut faire 8 fournées en 24 heures, même jusqu'à 13, lorsque les ouvriers sont habiles et se relèvent.

On pétrit avec 6 parties de farine, 4 d'eau, $\frac{1}{2}$ p. % de sel. — 28 onces de pâte donnent après la cuisson 24 onces de pain ou une ration.

Le pain de 2 rations a de $0^m,22$ à $0^m,24$ de diamètre et $0^m,08$ de hauteur. — On en met 3, l'un sur l'autre, dans les magasins. — Un espace de 29 m. carrés environ en contient 6000.

Le *biscuit* est fait de pure farine de froment, sans son. — 26 onces de pâte donnent après la cuisson la ration de 18 onces de biscuit.

Pour conserver le pain, on le fait au quart ou à demi biscuité.

Un *bœuf* fournit moyennement 900 rations de $0^k,25$; un *mouton*, 60.

Mille *quintaux métriques de foin* en magasin occupent 430 m. cubes; le double de cet espace en bottes. — Au moyen de presses on pourrait le réduire au $\frac{1}{10}$ de son volume ordinaire.

30

Trois *bœufs* ou douze *moutons* consomment le fourrage nécessaire à 2 chevaux.

Jaugeage d'un tonneau. Calculer l'aire du cercle ayant pour diamètre $\frac{1}{3}$ de celui des fonds, plus $\frac{2}{3}$ de celui du bouge, et multiplier cette aire par la longueur du tonneau. Déduire l'épaisseur des douves, la quantité dont elles dépassent les fonds, et l'épaisseur des fonds eux-mêmes.

Un homme a besoin de 4 *litres d'eau par jour*, pour boire, faire la soupe et se blanchir.

Il tombe à Paris $0^{m},53$ d'eau de pluie annuellement; ainsi on peut compter dans nos climats sur environ $\frac{1}{2}$ m. cube d'eau par m. carré de superficie de bâtimens, pour alimenter les citernes.

Le *pouce de fontainier* ou *pouce d'eau*, est la quantité d'eau que fournit un orifice circulaire de 1 pouce de diamètre, percé dans une paroi verticale, avec une charge d'eau de 7 lignes sur le centre; cette quantité équivaut à 672 pouces cubes par minute, 560 pieds, ou 1,92 m. cubes en 24 heures.

Jaugeage d'un cours d'eau. (Mémoire de M. le capitaine Morin, deuxième numéro du Mémorial.)

Le moyen le plus simple et le plus exact est de recevoir l'eau fournie, pendant un temps donné, dans un réservoir jaugé d'avance; mais il n'est applicable qu'à de très-faibles cours d'eau.

Le volume d'eau qui s'écoule par un déversoir pendant 1 seconde, est donné, d'une manière assez approchée, par la formule $Q = 1{,}95\ l.h^{\frac{3}{2}}$, dans laquelle Q est un nombre de mètres cubes, l la longueur du déversoir, h la hauteur du niveau de l'eau au-dessus du déversoir; l et h exprimés en mètres.

Le volume d'eau qui s'écoule en dessous d'une vanne pendant 1 seconde, a pour expression théorique $Q = \frac{2}{3}\sqrt{2\,g}\,.l.(H^{\frac{3}{2}} - h^{\frac{3}{2}}) = 2{,}952\ l.(H^{\frac{3}{2}} - h^{\frac{3}{2}})$.

H est la hauteur du niveau d'amont au-dessus du seuil de la vanne ou de la base inférieure de l'orifice, h la hauteur du même niveau au-dessus de la base supérieure; $g = 9^{m},8088$; Q et l comme ci-dessus. — Le volume réellement écoulé se réduit ordinairement dans la pratique à 0,65 de cette expression, à cause de la contraction; à $0^{m},75$, lorsque l'orifice est évasé vers l'intérieur de manière à diminuer la contraction.

Vitesse du vent.	Par seconde.	Par heure.
Vent à peine sensible..........	$0^{m},5$	1800^{m}
— sensible.................	1,0	3600
— modéré.................	2,0	7200
— assez fort...............	5,5	19800
— fort.....................	10,0	36000
— très-fort...............	20,00	72000
Tempête...................	22,5	81000
Grande tempête...............	27,0	97200
Ouragan.....................	36,0	104400
Ouragan très-fort............	45,0	162000

Vitesse du son. Par seconde, à la température moyenne de 10°, $333^{m},61$. Elle augmente ou diminue de $0^{m},60$ pour chaque degré de température en plus ou en moins.

Pesanteurs spécifiques.

SOLIDES. L'unité est la pesanteur de l'eau distillée.

Platine laminé	22,069	Terre grasse mêlée de cailloux	2,250
Platine forgé	20,337	Marbre, de 2,686 à	2,837
Or fondu	19,258	Pierre à bâtir, de 1,660 à	2,621
Mercure à 0°	13,598	Briques, de 1,410 à	1,857
Plomb fondu	11,352	Pierre à fusil	2,740
Argent fondu	10,474	Chaux vive	0,804
Cuivre en fil	8,879	Bois sec de chêne	0,857
— pur fondu	8,788	— de hêtre	0,852
Bronze	8,700	— de frêne	0,845
Acier non écroui	7,816	— d'orme blanc	0,600
Fer en barre	7,788	— d'orme rouge	0,760
— fondu	7,207	— de pommier	0,733
Étain fondu	7,291	— d'érable	0,755
Zinc fondu	6,861	— de sapin jaune	0,657
Antimoine fondu	6,712	— de pin	0,554
Soufre natif	2,033	— de tilleul	0,604
Salpêtre	2,090	— de noyer	0,600
Terre commune	1,450	— de châtaignier	0,589
Sable fort	1,800	— d'aune	0,530
— humide	1,850	— de peuplier ordinaire	0,383
Terre mêlée de pierres	1,900	— de peuplier bl. d'Esp.	0,529
Argile	1,930	— de liége	0,240
— mêlée de tuf	1,950		

LIQUIDES. L'unité est la pesanteur de l'eau distillée.

Acide sulfurique	1,841	Huile d'olive	0,915
— nitrique	1,217	— essentielle de térébenth.	0,870
Eau de la mer	1,026	Alcool	0,792
Vins (moyenne)	0,992	Éther sulfurique	0,715

Pour avoir le poids d'un corps solide ou liquide, multipliez son volume, exprimé en mètres, par sa pesanteur spécifique et par 1000 kil., poids du mètre cube d'eau.

FLUIDES ÉLASTIQUES. L'unité est la pesanteur de l'air.

Vapeur d'essence de térébenth.	5,013	Gaz hydro-sulfurique	1,191
Gaz chloro-carbonique	3,389	Oxigène	1,104
Vapeur d'éther sulfurique	2,586	Azote	0,976
Chlore	2,470	Hydrogène phosphuré	0,870
Gaz sulfureux	2,120	Vapeur d'eau	0,623
Vapeur d'alcool	1,613	Gaz ammoniacal	0,597
Acide carbonique	1,524	Hydrogène carboné	0,555
Gaz hydro-chlorique	1,247	Hydrogène	0,069

A zéro et sous la pression de $0^m,76$, le poids de l'air atmosphérique sec est à volume égal $\frac{1}{770}$ de celui de l'eau distillée, et le poids de 1 centimètre cube d'eau distillée = 0,9998918 gramme.

Ordre dans lequel se placent les métaux,

Relativement *à la ductilité :*

Or. — Argent. — Platine. — Fer. — Cuivre. — Zinc. — Étain. — Plomb.

A la malléabilité :

Or. — Argent. — Cuivre. — Étain. — Platine. — Plomb. — Zinc. — Fer.

A la ténacité (poids produisant la rupture d'un fil de 0m,002 de diam.) : Fer 249k,159. — Cuivre 137k,399. — Platine 124k,00. — Argent 85k,062. — Or 68k,216. — Étain 24k,200. — Zinc 12k,720.

En général, les métaux perdent une partie de leur ténacité par le martelage et l'étirage, et ils la reprennent par le recuit.

Conductibilité électrique.

Cuivre 10000. — Or 9360. — Argent 7360. — Zinc 2850. — Platine 1880. — Fer 1580. — Étain 1550. — Plomb 830. — Mercure 345. — Potassium 133.

Pour un même métal la faculté conductrice est inverse de la longueur des fils à diamètre égal; et à longueurs égales, elle est proportionnelle aux masses et non pas aux surfaces. L'élévation de température détruit cette faculté, et l'abaissement l'augmente.

Les métaux sont infiniment meilleurs conducteurs que tous les autres corps. Le charbon, qui est l'un de ceux qui conduisent le mieux l'éléctricité, lorsqu'il a été fortement chauffé, la conduit cependant beaucoup moins facilement que le fer et le platine.

Conductibilité pour le calorique. Or 10000. — Argent 9730. — Platine 9810. — Cuivre 8932. — Fer 3743. — Zinc 3638. — Étain 3039. — Plomb 1796. — Marbre 236. — Porcelaine 122. — Terre à briques 114.

Capacité pour le calorique

(Pour 1 degré centigrade, celle de l'eau étant 1).

Plomb 0,0293. — Or 0,0298. — Platine 0,0314. — Mercure 0,0330. — Étain 0,0515. — Argent 0,0557. — Zinc 0,0927. — Tellure 0,0912. — Cuivre 0,0949. — Fer 0,1000. — Verre 0,1770. — Soufre 0,1880.

La capacité augmente sensiblement avec la température: ainsi, pour 1°, celle du fer est de 0,1000 depuis zéro jusqu'à 100°, de 0,1150 depuis zéro jusqu'à 250°, de 0,1255 depuis zéro jusqu'à 350°.

Dilatation

linéaire, depuis zéro jusqu'à 100 *degrés*, d'après	Laplace et Lavoisier.	Dalton et Davy.
Zinc	—	0,00296
Plomb	0,00285	—
Étain fin	0,00217	0,00278
Argent fin	0,00191	0,00238
Cuivre jaune	0,00188	0,00180
Cuivre rouge	0,00172	0,00170
Or de départ	0,00147	0,00194
Acier trempé	—	0,00112
Fer doux forgé	0,00122	0,00126
Acier non trempé	0,00108	—
Platine	0,00086	0,00087
Verre de St.-Gobain	0,00089	0,00083
Flint-Glass anglais	0,00081	—

La dilatation en surface est exprimée par des nombres doubles, et la dilatation en volume par des nombres triples.

Le mercure se dilate en volume, depuis zéro jusqu'à 100°, de 0,01808 $= \frac{100}{5550}$. — L'eau de 0,04330 $= \frac{1}{23}$; saturée de sel marin de $\frac{1}{20}$. — L'alcool

de 0,11000 = $\frac{1}{9}$. — L'acide sulfurique de $\frac{1}{17}$. — L'huile d'olive et de lin de $\frac{1}{12}$. — L'essence de térébenthine de $\frac{1}{14}$. — Tous les gaz de 0,375.

La dilatation des solides et des liquides est particulière pour chaque corps, et elle croît avec la température. La dilatation moyenne du mercure pour un degré est de $\frac{1}{5550}$ de zéro à 100°, $\frac{1}{5545}$ de zéro à 200°, $\frac{1}{5300}$ de zéro à 300°.

La dilatation des gaz est uniforme et la même pour tous; pour chaque degré un gaz quelconque augmente de 0,00375 de son volume à zéro. Cette uniformité a été constatée par l'expérience jusqu'à 300 degrés.

Degrés de température

de la fusion.

Le platine, le palladium, le rhodium.... la chaux, la silice, la porcelaine dure, ne se fondent qu'à l'aide de fortes lentilles ou du chalumeau à gaz oxigène, et seulement en très-petite quantité. — Le manganèse, le fer, le cobalt, le nickel, le plâtre, la poterie commune, à la plus haute température des fourneaux, de 180° à 160° du pyromètre de Wedgwood. — L'or à 32° p. — Le cuivre à 27° p. — L'argent à 22° p. — Le verre, les chlorures de calcium, de potassium et de sodium, l'antimoine, le zinc, le salpêtre, à la température rouge, de 430° à 350° environ. — Le plomb à 260°. — Le bismuth à 238°. — L'étain à 213°. — Le mercure à — 38°.

L'alliage de 8 d'étain, 1 de bismuth, à 200°. — 1 d'étain, 1 de bismuth, à 141°. — 3 d'étain, 1 de plomb, à 168°. — 3 d'étain, 2 de plomb, 5 de bismuth, à 100°.

Le soufre à 108°. — La cire à 60°; blanche à 68°. — Le suif à 33°,3. — Huile de térébenthine, — 10°.

De l'ébullition, sous la pression de 0m,76.

Éther sulfurique à 37°,50 cent. — Ammoniaque à 60°. — Alcool à 78°,8. — Eau pure à 100°; saturée de sel à 106,8°. — Acide nitrique à 120°. — Huile de térébenthine à 273°. — Acide sulfurique à 310°. — Huile de lin à 315°. — Mercure à 348°.

Mélanges réfrigérans.

Le mélange de 1 de nitrate d'amm. et 1 d'eau, fait descend. la temp.e de 10° à — 15°.
— de 1 de sel marin, 2 de neige .... de 0 à — 20°.
— de 3 de chlorure de calcium, 2 de neige................ à — 55°.

Le *zéro du thermomètre de Fahrenheit* correspond à — 17°,78 du thermomètre centigrade au-dessous de zéro; 100° Fahr. à 37°,78 cent.; 1° Fahr. équivaut à 0°,56 cent.

Le *zéro du pyromètre de Wedgwood* correspond à 598° cent. selon Culmann, à 580° selon Thénard; 1° p. équivaut à 72° cent.

Pouvoir calorifique.

L'unité, généralement adoptée pour exprimer le pouvoir calorifique, représente la quantité de chaleur nécessaire pour échauffer de 1° cent. un poids d'eau égal à celui du combustible brûlé. Les nombres ci-après donnent en unités calorifiques le rapport des quantités de chaleur dégagée par des poids égaux de différens combustibles.

Hydrogène 23400. — Huile d'olive 10000. — Suif 7500. — Houille, coak, charbon de bois, de bonne qualité, environ 7000. — Bois, parfaitement desséché, terme moyen, 3500; ordinaire, après une année de coupe, 2600. Le

pouvoir calorique des différentes espèces de bois ne varie que de 60 à 64. — Tourbe de bonne qualité, bien sèche, à peu près comme le bois ordinaire.

En divisant ces nombres par 100, on a le nombre de kilogrammes d'eau qui seraient élevés de 0 à 100° par la combustion de 1 kil. de chaque substance, si l'appareil employé ne laissait pas perdre de la chaleur. — Il faut à peu près six fois autant de chaleur pour réduire en vapeur une certaine quantité d'eau, que pour la porter à l'ébullition; ainsi, en divisant par 6 les quotiens ci-dessus, on a la quantité d'eau que chaque combustible pourrait réduire en vapeur. — Dans les meilleurs appareils on utilise à peine la moitié du calorique produit par la combustion.

Une *pression atmosphérique* ou une *atmosphère*, unité employée pour exprimer la force élastique de la vapeur, égale la pression de $0^m,76$ de mercure.

La force élastique de la vapeur à 100° égale une atmosphère. Elle augmente dans une proportion beaucoup plus rapide que la température; une addition de 22° suffit pour la doubler. A 122° elle est de 2 atmosphères, — à 144° de 4 atmosphères, — à 166° de 8 atmosphères, etc.

Vitesse acquise après une seconde de chute dans le vide, $g = 9^m,80896$, à la latitude et au niveau de l'observatoire de Paris (1.er étage, 65 mètres au-dessus du niveau de la mer).

Longueur du pendule à secondes, dans la même position, $0^m,993855$.

La pesanteur g' au niveau de la mer $= g\left(1 + \frac{5h}{4r}\right)$; g étant la pesanteur à la hauteur h, et r le rayon terrestre.

La pesanteur g à une latitude quelconque $= g'(1 - 0{,}002588 \cos. 2\psi)$; g' étant la pesanteur à la latitude de 45°, et ψ la latitude du lieu.

Mesure des hauteurs par le baromètre. $z = 18393 \text{ m.} \left(1 + \frac{2(t+t')}{1000}\right) \log. \frac{h}{h'}$.

z est la différence de niveau entre deux stations; h et h' sont les hauteurs du mercure, t et t' les températures, aux deux stations.

Limites de la végétation pouvant servir à indiquer la hauteur des montagnes.

La vigne cesse de végéter à 700 mètres environ. — Le maïs à 850 m. — Le chêne à 1050 m. — Le noyer à 1100 m. — Le frêne à 1450 m. — Le sapin à 1900 m. — Le pin à 2050 m.

Neiges perpétuelles à 4800 m. sous l'équateur. — 2550 m. à 45° de latitude. — 1500 m. à 65°

Déclinaison de l'aiguille aimantée, Novembre 1835, 22° 4' à l'ouest du méridien de Paris. Elle diminue depuis l'année 1816, où elle était de 22° 25'.

Résistance des solides.

(Leçons de M. Navier à l'école des ponts et chaussées, 1833.)

Effort qui tend à produire l'écrasement.

On suppose la longueur des pièces trop petite par rapport aux autres dimensions, pour qu'elles puissent céder en pliant. — Les poids ci-après sont ceux qui produiraient l'écrasement pour chaque centimètre carré de la section transversale, sous la forme cubique.

Pierre tendre des environs de Paris, employée dans les bâtimens, 55 k. — *Pierre de roche, idem*, 170 k. — *Marbres blancs*, 300 k. — *Granites*, 600 k.

La résistance des pierres ne peut s'estimer d'après leurs qualités physiques; il faut la reconnaître par des essais. — Elle est la plus grande sous la forme cubique; elle diminue, lorsque la forme est plus plate ou plus haute. — Dans les constructions on ne doit pas exposer les pierres à une charge plus grande que le $\frac{1}{10}$ de celle qui produirait l'écrasement, d'après les essais faits sur de petits cubes. La charge doit être encore plus faible, lorsque le support a une grande hauteur par rapport aux dimensions transversales.

Chêne et *sapin*, secs et de bonne qualité, la face pressée étant perpendiculaire aux fibres, 400 k. — La résistance est moindre dans le rapport de 4 à 5, lorsque la face pressée est parallèle aux fibres. — Elle ne diminue pas sensiblement pour un prisme dont la hauteur ne dépasse pas 7 ou 8 fois l'épaisseur. — Le bois peut céder en pliant, lorsque la hauteur surpasse 10 fois l'épaisseur. — La pression que supporte une pièce de bois, ne doit pas surpasser le $\frac{1}{10}$ de la charge qui produirait l'écrasement.

Fer forgé, 4900 k. — Le fer cède en pliant plutôt qu'en se comprimant, lorsque la hauteur est triple de l'épaisseur.

Fonte de fer, grise, 10000 k.

Effort qui tend à produire l'extension et la rupture.

Charge qui détermine la rupture ou force de cohésion par centim. carré de surface.

Pierre blanche, d'un grain fin et homogène, 14 k.

Brique, de bonne qualité, 18 à 20 k.

Plâtre, 4 k. La force, avec laquelle il adhère aux pierres et aux briques, n'est que les $\frac{2}{3}$ de la précédente; elle diminue beaucoup avec le temps.

Chêne, tiré dans le sens des fibres, 6 à 700 k. — La force de cohésion est supérieure de $\frac{1}{2}$ environ dans le *hêtre* et le *sapin*. — *Chêne*, tiré perpendiculairement aux fibres, 160 k.

Effort nécessaire pour arracher des vis à bois de 0^m,05 de longueur, 0^m,006 de diamètre sur les filets, 0^m,004 entre les filets, et traversant des planches de 0^m,025 d'épaisseur: *dans le chêne et le frêne*, 340 k.; *dans l'orme*, 290 k.

Charge qui détermine la rupture par millimètre carré de la section transversale.

Fer forgé, en barres rondes ou carrées, 40 k. — Le fer n'est pas plus disposé à rompre dans les endroits où il a été soudé. — Le bon fer commence à s'alonger sous les $\frac{2}{3}$ de la charge qui produit la rupture; le plus ductile peut s'alonger de 0,27 avant de rompre; sa section transversale est alors réduite à 0,72, et sa pesanteur spécifique diminuée de 0,01; il s'échauffe, et quelquefois une étincelle paraît au moment de la rupture. — Dans la pratique, la charge habituelle ne doit pas dépasser 7 à 8 k. par millimètre carré, une charge momentanée 8 à 10 k. — Le mauvais fer ne s'alonge pas avant de rompre, il ne porte que 24 k. environ par millimètre carré.

La force d'une *chaîne en fer* est égale à celle d'une barre de fer qui aurait pour section une fois et demie la section du fer des mailles.

Tôle de fer, de 1 à $2\frac{1}{2}$ mill. d'épaisseur, dans le sens du laminage 40 k., perpendiculairement au laminage 36 k.

Fil de fer non recuit, de 1 à 3 mill. de diamètre, 60 k. — La force n'est pas diminuée, lorsque le fil est plié sur un cylindre de 0^m,04 de diamètre. —

Celle du fil recuit est un peu plus de moitié de celle du fil non recuit. — Celle des fils d'un plus petit diamètre est proportionnellement plus grande.

Fil de cuivre, non recuit, de 0,55 mill. de diamètre, 69 k.; de 1,47 mill. de diamètre, 49 k. — Moins de moitié pour le *fil recuit*.

Fil de laiton, non recuit, mou, pouvant se nouer, de 0,85 mill. de diamètre, 85 k.; dur et cassant, de 2 mill., 41 kil. — Moitié à peu près pour le fil recuit.

Bronze de canon, en pièces cylindriques de 14 à 20 mill. de diam., 21 k.

Cuivre battu ou *laminé*, à peu près la même force que le bronze; *fondu*, à peu près moitié.

Nota. La force des fils et des tôles est évaluée pour un millimètre carré de la section transversale, comme celle des barres.

Effort dirigé perpendiculairement à la longueur du corps.

Le corps placé horizontalement, une extrémité encastrée, l'autre libre et chargée d'un poids.

a, portée ou distance horizontale de la partie encastrée au point où le poids est appliqué; P, poids qui produit la rupture; R, constante exprimant la force nécessaire pour rompre un prisme dont la section transversale est l'unité superficielle, tiré dans le sens de la longueur. — L'unité de mesure est le mètre; l'unité de poids, le kilogramme.

Prisme rectangulaire. b, dimension horizontale de la section; c, hauteur;

$$P = R\,\frac{b\,c^2}{6\,a}.$$

Cylindre. r, le rayon; $P = R\,\dfrac{\pi\,r^3}{4\,a} = R\,.\,0{,}785398\,\dfrac{r^3}{a}$.

Tuyau. r, rayon intérieur; r', rayon extérieur; $P = R\,.\,0{,}785398\,\dfrac{r'^4 - r^4}{r'\,a}$.

Valeurs de R, déduites de l'expérience.

Pour le bois de chêne, $R = 6000000$ k. — Dans les constructions on ne doit pas faire supporter aux bois des charges qui surpassent le $\frac{1}{10}$ de celles qui causeraient la rupture. — La force du sapin jaune ou rouge est au moins égale à celle du chêne; celle du sapin blanc est un peu moindre.

Pour la fonte de fer, $R = 30000000$ k. — La charge ne doit pas dépasser le $\frac{1}{4}$ de celle qui causerait la rupture.

Pour le fer forgé, la valeur de R n'a pas été déterminée. Mais on peut calculer les plus grandes charges à faire supporter aux pièces de ce métal, en prenant pour cette valeur 6000000 k.

Effort produisant la torsion.

Le solide encastré horizontalement à l'une de ses extrémités.

P, force qui produit la rupture; D, bras de levier avec lequel agit la force P; b, la largeur, ou le plus grand côté de l'équarrissage; c, l'épaisseur; r, le rayon du cylindre; T, constante exprimant la résistance à la torsion, rapportée à l'unité de surface, au moment où la rupture a lieu.

Prisme rectangulaire. $PD = T\,.\,\dfrac{b^2\,c^2}{3\sqrt{b^2 + c^2}}$.

Cylindre............ $PD = T\,.\,\dfrac{\pi\,r^3}{2}$.

La constante T est liée à la constante R, donnée pour le cas précédent par la relation $T = \frac{4R}{5}$.

Quelle que soit la longueur du solide depuis la partie fixe jusqu'au point où la force est appliquée, la résistance à la rupture est la même ; mais plus le solide est long, plus l'angle dont il se tord avant de rompre, est grand.

La pièce posée verticalement et chargée sur son extrémité sup.[re]

P, charge qui fait céder la pièce ; a, la hauteur ; b, e, r, comme dans l'article précédent.

Prisme rectangulaire. $P = E \cdot \frac{\pi^2 b e^3}{12 a^2} = E \cdot 0{,}82246 \frac{b e^3}{a^2}$.

Cylindre.......... $P = E \cdot \frac{\pi r^4}{4 a^2} = E \cdot 0{,}785398 \frac{r^4}{a^2}$.

Valeurs de E, déduites de l'expérience, pour le *chêne* et le *sapin*. 1,000,000,000 k.
— pour le *fer forgé*.... 20,000,000,000
— pour la *fonte de fer*.. 11,000,000,000

Pour les pièces de bois, lorsque la longueur égale 12, 24, 36, 48, 60, 72 fois l'épaisseur, la charge qui produirait la rupture est égale à $\frac{5}{6}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{12}$, $\frac{1}{24}$, de celle qui produirait l'écrasement d'un cube dont la face présenterait la même surface que leur section transversale.

Pour le fer forgé en barres carrées, lorsque la longueur est égale à 27, 54, 81, 108, 135 fois l'équarrissage, la charge qui les fait plier ou rompre, est égale à $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{16}$, $\frac{1}{32}$, de celle qui produirait l'écrasement d'un cube de même équarrissage.

Dans les applications on réduit le poids dont les pièces peuvent être chargées, pour le bois au $\frac{1}{10}$, pour le fer forgé ou fondu au $\frac{1}{4}$ ou au $\frac{1}{5}$, des évaluations précédentes.

Lorsque la pièce est inclinée à l'horizon sous un angle α, la charge qui la fait céder devient $P' = P \sin. \alpha$; ou bien, h étant la hauteur de l'extrémité supérieure, $P' = P \frac{h}{a}$.

Formules et données mathématiques.

Rapport de la circonférence au diamètre. $\pi = \frac{355}{113} = 3{,}1415926$.

Long. d'un arc de cercle. $\frac{a \pi r}{180}$; a, nombre de degrés de l'arc ; r, rayon du cercle.

Longueur du degré sexagésimal. 0,0174533, le rayon étant 1.
— *de la minute*........ 0,0002909.
— *de la seconde*....... 0,0000048.

Surfaces.

Triangle. Moitié de la base par la hauteur.

Quadrilatère. Moitié du produit des diagonales par le sinus de leur angle.

Trapèze. Moitié de la hauteur par la somme des bases.

Cercle. πr^2.

Secteur circulaire. $\frac{1}{2} r a$; a = longueur de l'arc en mètres.

Segment circulaire (compris entre l'arc et la corde). $\frac{1}{2} r a - \frac{1}{2} r^2 \sin. \alpha$; α = arc en degrés.

Ellipse. $\pi a b \sin. \alpha$; $2a$, $2b$, diamètres conjugués; α, angle formé par ces diamètres; lorsque $\alpha = 90°$, les deux diamètres sont les axes.

Segment parabolique, compris entre l'arc et la corde perpendiculaire à l'axe. Le tiers de la corde multiplié par la flèche.

Cône droit. $\pi r l$; l côté, r rayon de la base.

Cône tronqué droit. $\pi l (r + r')$; l côté, r et r' rayons des bases.

Corps prismatique ou *cylindrique.* Le côté par le périmètre de la section perpendiculaire au côté.

Prisme et *cylindre droits tronqués.* Le produit du périmètre de la base inférieure par la distance du centre de gravité de la base supérieure à la base inférieure; si le prisme ou le cylindre n'est pas droit, ce produit doit être multiplié par le sinus de l'inclinaison de l'arête sur la base.

Sphère. $4 \pi r^2$.

Zone sphérique, ayant un grand cercle pour une de ses bases. $2 \pi r h$; h hauteur de la zone.

Fuseau sphérique. $\frac{\pi r^2 a}{90}$; a nombre de degrés du fuseau.

Triangle sphérique. $\pi r. \frac{2 s - 180}{720}$; s somme des 3 angles du triangle.

Surface de révolution. $2 \pi r l$; l longueur de la ligne génératrice, r distance du centre de gravité de cette ligne à l'axe de rotation.

Volumes.

Corps prismatique ou *cylindrique.* La base par la hauteur.

Corps pyramidal ou *conique.* La base par le tiers de la hauteur.

Tronc pyramidal ou *conique.* $\frac{1}{3} h (b + b' + \sqrt{b b'})$; h hauteur; b, b', les bases.

Prisme triangulaire tronqué. La base par le tiers de la somme des 3 hauteurs.

Prisme polygonal tronqué. La base par sa distance au centre de gravité de la section.

Onglet cylindrique, compris entre la base et un plan oblique mené par le diamètre de la base. $\frac{2}{3}$ de la hauteur par l'aire de la grande section triangulaire.

Sphère. $\frac{4}{3} \pi r^3$.

Segment sphérique, à bases b et b' parallèles. $h \left(\frac{b + b'}{2} + \frac{\pi h^2}{6}\right)$; h distance entre les deux bases.

Secteur sphérique, engendré par un secteur circulaire tournant autour d'un axe. Le tiers du rayon par la surface de la zone.

Ellipsoïde. $\frac{4}{3} \pi a b c$; $2a$, $2b$, $2c$, les trois axes.

Segment de paraboloïde elliptique, dont la section perpendiculaire à l'axe est une ellipse. Moitié de l'aire de la base par la hauteur.

Solide de révolution. $2 \pi r s$; s aire tournante, r distance du centre de gravité de cette aire à l'axe de rotation.

Progressions arithmétiques.

a, 1.er terme; r, 2.e moins le 1.er; n, nombre de termes; t, terme de rang n; s, somme des termes depuis le 1.er jusqu'à t.

$$t = a + (n-1)\,r \qquad s = (a+t)\,\frac{n}{2}.$$

Progressions géométriques.

r, 2.e terme divisé par le 1.er; les autres notations comme ci-dessus.

$$t = a r^{n-1};\; s = \frac{rt - a}{r-1} = \frac{a(r^n - 1)}{r-1};\text{ limite de la val. de } s \text{ lorsque } r < 1,\ \frac{a}{1-r}.$$

e, capital; i, intérêt annuel de l'unité; v, valeur du capital après un nombre n d'années. $v = e\,(1+i)^n$.

Logarithmes.

x, logarithme tabulaire de a; e, base des logarithmes népériens, $= 2{,}7182818$; x', logarithme népérien de a; log. $e = 0{,}4342945$.

$$10^x = a \qquad e^{x'} = a \qquad x = x' \log. e.$$

Trigonométrie rectiligne.

A, B, C, les trois angles; a, b, c, les trois côtés respectivement opposés; R, le rayon des tables.

Triangles rectangles. ($A = 90°$).

$$a = \sqrt{b^2 + c^2};\; R\,b = c \text{ tang. } B = a \text{ sin. } B.$$

Triangles obliquangles. s, aire du triangle, $a + b + c = 2\,p$.

$$\frac{a}{\sin. A} = \frac{b}{\sin. B} = \frac{c}{\sin. C}.$$

$$(a+b)\text{ tang. }\frac{1}{2}(A-B) = (a-b)\text{ tang. }\frac{1}{2}(A+B).$$

$$c = \sqrt{\frac{4\,a\,b \sin.^2 \frac{1}{2} C}{R^2} + (a-b)^2} = \frac{a-b}{R}\sqrt{\text{tang.}^2\,\alpha + R^2} = \frac{a-b}{\cos. \alpha}.$$

$$\left(\text{On fait } \frac{4\,a\,b \sin.^2 \frac{1}{2} C}{(a-b)^2} = \text{tang.}^2\,\alpha.\right)$$

$$\text{Cos. }\frac{1}{2}A = R\sqrt{\frac{p\,(p-a)}{b\,c}};\; \sin. \frac{1}{2}A = R\sqrt{\frac{(p-b)\,(p-c)}{b\,c}}.$$

$$s = \frac{1}{2}\,\frac{a\,b \sin. C}{R} = \sqrt{p\,(p-a)\,(p-b)\,(p-c)}.$$

$$R. \sin. (a \pm b) = \sin. a \cos. b \pm \cos. a \sin. b;$$

$$R. \cos. (a \pm b) = \cos. a \cos. b + \sin. a \sin. b.$$

$$R. (\sin. a \pm \sin. b) = 2 \sin. \frac{1}{2}(a \pm b) \cos. \frac{1}{2}(a \mp b).$$

$$R. (\cos. a + \cos. b) = 2 \cos. \frac{1}{2}(a+b) \cos. \frac{1}{2}(a-b);$$

$$R. (\cos. a - \cos. b) = 2 \sin. \frac{1}{2}(a+b) \sin. \frac{1}{2}(a-b).$$

$$\frac{\sin. a + \sin. b}{\sin. a - \sin. b} = \frac{\text{tang. } \frac{1}{2}(a+b) \cos. \frac{1}{2}(a-b)}{R^2}.$$

$$\text{Sin. }\frac{1}{2}\,a = \sqrt{\frac{R^2 - R\cos. a}{2}};\; \text{tang. }\frac{1}{2}\,a = R\sqrt{\frac{R - \cos. a}{R + \cos. a}}.$$

Table de sinus et tangentes.

DEGRÉS.	SINUS.	TANGENTES.	DEGRÉS.	SINUS.	TANGENTES.
0	0	0	90	10000000	infinie.
1	174524	174551	89	9998477	572899620
2	348995	349208	88	9993908	286362530
3	523360	524078	87	9986295	190811370
4	697565	699268	86	9975640	143006660
5	871557	874887	85	9961947	114300520
6	1045285	1051042	84	9945218	95143645
7	1218693	1227846	83	9925462	81443464
8	1391731	1405408	82	9902680	71153697
9	1564345	1583844	81	9876883	63137515
10	1736482	1763270	80	9848077	56712818
11	1908090	1943803	79	9816271	51445540
12	2079117	2125565	78	9781476	47046301
13	2249511	2308682	77	9743701	43314759
14	2419219	2493280	76	9702957	40107809
15	2588190	2679492	75	9659258	37320508
16	2756374	2867454	74	9612617	34874144
17	2923717	3057307	73	9563048	32708526
18	3090170	3249197	72	9510565	30776835
19	3255682	3443276	71	9455185	29042109
20	3420202	3639702	70	9396926	27474774
21	3583679	3838640	69	9335804	26050891
22	3746066	4040262	68	9271839	24750869
23	3907311	4244749	67	9205049	23558524
24	4067366	4452287	66	9135454	22460368
25	4226183	4663077	65	9063078	21445069
26	4383712	4877326	64	8987940	20503038
27	4539905	5095254	63	8910065	19626105
28	4694716	5317094	62	8829476	18807265
29	4848096	5543090	61	8746197	18040478
30	5000000	5773503	60	8660254	17320508
31	5150381	6008606	59	8571673	16642795
32	5299193	6248694	58	8480481	16003345
33	5446390	6494076	57	8386706	15398650
34	5591929	6745085	56	8290376	14825610
35	5735764	7002075	55	8181521	14281480
36	5877853	7265426	54	8090170	13763819
37	6018150	7535540	53	7986355	13270448
38	6156615	7812856	52	7880107	12799416
39	6293204	8097840	51	7771460	12348972
40	6427878	8390996	50	7660444	11917536
41	6560590	8692868	49	7547096	11503684
42	6691306	9004041	48	7431448	11106125
43	6819984	9325151	47	7313537	10723687
44	6946584	9656888	46	7193398	10355303
45	7071068	10000000	45	7071068	10000000

Cette table peut servir à construire des angles d'un nombre de degrés donné, soit au moyen des sinus et tangentes, soit au moyen des cordes (la corde de $A = 2 \sin. \frac{1}{2} A$).

Elle suffit pour calculer des triangles, lorsqu'on se sert pour mesurer les angles d'instrumens qui ne peuvent pas les donner avec une approximation de plus de 1 degré, et lorsqu'on a des instrumens plus précis, en prenant des bases de manière à avoir des angles d'un nombre entier de degrés, ou bien en considérant les tangentes et les sinus comme proportionnels aux angles dans l'étendue d'un degré, tant que les angles ne sont pas trop grands.

Le rayon de la table est 10000000. On a inscrit sur la même ligne les angles complémentaires, pour faciliter la recherche des cosinus et cotangentes.

Centres de gravité.

Arc de cercle. Sur le rayon aboutissant au milieu de l'arc, à une distance du centre $= \frac{r\,c}{l}$; c corde, l longueur de l'arc.

Aire du triangle. Au tiers, à partir de la base, de la droite qui joint le milieu de la base au sommet.

Aire du parallélogramme. A l'intersection des diagonales.

Aire du demi-cercle. Distance au centre $= \frac{4\,r}{3\,\pi}$.

Aire du secteur circulaire. Dist. au centre $= \frac{2\,r\,c}{3\,l}$; c corde, l long. de l'arc.

Aire d'une calotte sphérique. Au milieu de la hauteur.

Volume prismatique ou *cylindrique.* Au milieu de la droite qui joint les centres de gravité des deux bases.

Volume pyramidal ou *conique.* Au quart, à partir de la base, de la droite qui joint le centre de gravité de la base au sommet.

Volume d'un tronc de cône. Sur l'axe, à une distance de la grande base $= \frac{h}{4}\,\frac{(R+r)^2+2\,r^2}{(R+r)^2-R\,r}$; R rayon de la grande base, r rayon de la petite, h hauteur.

Volume d'un secteur sphérique. Dist. au centre $= \frac{3}{4}\,(r-\frac{1}{2}f)$; f flèche de l'arc.

Volume d'un segment sphérique. Distance au centre $= \frac{\pi\,f^2\,(r-\frac{1}{2}f)^2}{v}$; v volume du segment.

Moment d'inertie.

Le moment d'inertie est la somme de tous les produits, qu'on obtient en multipliant chaque masse élémentaire, ou chaque molécule du corps, par le carré de sa distance à un axe fixe.

Les axes principaux sont trois droites rectangulaires, passant par le centre de gravité; deux de ces droites sont telles que la somme des momens d'inertie prise par rapport à l'une est un minimum, par rapport à l'autre un maximum.

Moment d'inertie par rapport à un axe donné $= I + M\,a^2$; I, moment d'inertie par rapport à un axe passant par le centre de gravité parallèlement à l'axe donné; M, masse du corps; a, distance du centre de gravité à l'axe donné.

Moment d'inertie par rapport à un axe passant par le centre de gravité et faisant avec les axes principaux les angles α, β, γ, $= A\cos.^2\alpha + B\cos.^2\beta + C\cos.^2\gamma$; A, B, C, momens d'inertie par rapport aux axes principaux.

Moment d'inertie d'un parallélipipède rectangle par rapport à un axe passant par le centre de gravité, parallèlement à un des côtés $= \frac{1}{3}\,M\,(a^2+b^2)$; M, masse du solide; a, b, longueurs des axes passant par le centre de gravité et parallèles aux autres côtés. (Ces axes sont les axes principaux du solide.)

Moment d'inertie d'un cône tronqué droit par rapport à son axe $=$

$$\frac{1}{10}\,\pi\,h\,\rho\,(a^4+a^3\,b+a^2\,b^2+a\,b^3+b^4).$$

h, hauteur du tronc; ρ, densité du corps; a et b, rayons des bases supér. et infér.

Balistique.

Plan de tir. Plan vertical passant par l'axe de la pièce.

Angle de tir, formé par l'axe de la pièce avec le plan horizontal.

Angle de projection ou *de départ* et *angle de chute*. Angles qne forment, avec le plan horizontal, les tangentes à la trajectoire à l'origine et au point de chnte. L'angle de projection doit être distingué de l'angle de tir, à canse des battemens qni écartent le projectile de l'axe de la pièce. Suivant Lombard, la différeuce est moyennement de 10', soit an-dessus, soit au-dessons de l'axe, et elle s'élève jusqu'à 34'.

Hauteur du but. Distance dn but an plan horizontal passant par la bonche de la pièce. — *Angle d'élévation du but*, angle que fait avec l'horizon la droite menée du but à la bouche de la pièce.

Ligne de mire naturelle ou *artificielle*. Droite située dans le plan de tir, et qui s'appuie sur la plate-bande de culasse ou sur la hausse et sur le bourlet. — *Angle de mire*, formé par la ligne de mire avec l'axe de la pièce.

But en blanc. Le plus éloigné des deux poiuts de rencontre de la trajectoire avec la ligne de mire. — *But en blanc naturel*, lorsqne la pièce chargée au tiers du poids du boulet, avec une poudre de force moyenne, est pointée avec la ligne de mire naturelle, et que cette ligne est horizontale, ce qni rend l'angle de mire égal à l'angle de tir. — *Portée de but en blanc*, distance du but en blanc à la bonche de la pièce.

Toutes choses égales d'ailleurs, la portée de bnt en blanc augmente ou diminue avec l'angle de mire, et l'on conçoit que, dans les limites de la portée des pièces, il est tonjours possible de prendre un angle de mire tel que l'on puisse atteindre un poiut donné de bnt en blanc. Lorsqu'on fait aussi varier la vitesse initiale, on peut s'imposer une seconde condition, par exemple, de faire passer la trajectoire par un second point donné, ou de produire un angle de chute d'une grandenr déterminée, ce qui est le cas dn *tir à ricochet.*

Mouvement rectiligne de chute dans le vide.

t, temps exprimé en secondes. e, espace parcouru. v, vitesse au bont du temps t. $g = 9^{m},80896$, vitesse acquise an bout de la 1.re seconde de chute dans le vide.	$e = \frac{1}{2} g t^2.$ $v = g t.$ $v^2 = 2 g e.$

Mouvement rectiligne d'ascension dans le vide.

t, e, v, g, comme ci-dessus. V, vitesse initiale. E, hantenr d'ascension. T, dnrée de l'ascension.	$e = Vt - \frac{1}{2} g t^2.$ $v = V - g t.$ $E = \frac{V^2}{2g}.$ $T = \frac{V}{g}.$

Trajectoire dans le vide.

t, v, g, comme ci-dessus.
φ, angle de projection ou de départ.
a, angle d'élévation du but (positif ou négatif suivant que le but est au-dessus ou au-dessous de la bouche de la pièce).
x, y, coordonnées à partir du point de départ.
X, amplitude de la trajectoire.
Y, hauteur du jet.
T, durée totale du mouvement.
V, vitesse initiale, $= \sqrt{2gh}$.
h, hauteur due à cette vitesse.

$$y = x \text{ tang. } \varphi - \frac{x^2}{4h \cos.^2 \varphi}.$$
$$y = -\tfrac{1}{2} g t^2 + Vt \sin. \varphi.$$
$$x = Vt \cos. \varphi.$$
$$v = \sqrt{2g(h-y)}.$$
$$T = 2 \sin. \varphi \sqrt{\frac{2h}{g}} = \frac{2V}{g} \sin. \varphi.$$
$$Y = \frac{V^2 \sin.^2 \varphi}{2g} = h \sin.^2 \varphi.$$
$$X = \frac{V^2}{g} \sin. 2\varphi = 2h \sin. 2\varphi.$$
$$t = \frac{2V \sin. \varphi}{g}.$$
$$h = \frac{x \cos. a}{4 \cos. \varphi. \sin. (\varphi - a)}.$$
$$\text{tang.} \varphi = \frac{2}{x}\left\{h \pm \sqrt{h(h-y) - \frac{x^2}{4}}\right\}.$$

La trajectoire dans le vide est une parabole dont l'axe est vertical. — Le sommet correspond au milieu de l'amplitude. — Les deux branches sont semblables et égales. — L'angle de chute est égal à l'angle de projection. — Sous des angles également éloignés de 45°, les portées sont égales. — L'angle de plus grande portée est de 45°. — Sous un même angle de projection les vitesses initiales sont entre elles comme les racines carrées des portées. — La vitesse est la même dans les deux branches à la même hauteur, et la vitesse finale est égale à la vitesse initiale. — A vitesses initiales égales les portées sont entre elles comme le sinus du double des angles de tir.

La courbe, décrite par de gros projectiles lancés dans l'air avec de petites vitesses, se rapproche sensiblement de la parabole. C'est le cas du tir de l'éprouvette.

Résistance qu'éprouve un projectile sphérique qui se meut dans l'air.

R, résistance.
r, rayon du projectile.
δ, densité de l'air.
m, coefficient constant $= 0,3$.
v, vitesse.

$$R = m \pi r^2 \delta v^2.$$

Mouvement rectiligne d'un projectile sphrique sur un plan horizontal dans l'air.

V, v, t, δ, r, comme dans les articles précédens.
P, masse du mobile.
x, espace parcouru au bout du temps t.
On fait $\frac{m \pi r \delta}{P} = n$.
L, logarithme népérien.

$$t = \frac{1}{n} \cdot \frac{v - V}{vV}.$$
$$x = \frac{1}{n} L. \frac{V}{v}.$$

Mouvement vertical d'ascension d'un projectile dans l'air.

X, hauteur totale de l'ascension.
T, durée totale de l'ascension.
Les autres notat. comme ci-dessus.

On fait $\frac{n}{g} = K^2$.

$$2\,n\,x = L\,\frac{n\,V^2 + g}{n\,v^2 + g} = L\,\frac{K^2\,V^2 + 1}{K^2\,v^2 + 1}.$$

$$2\,n\,X = L\,\frac{n\,V^2 + g}{g} = L\,(1 + K^2\,V^2).$$

$$\text{tang.}\,t.\sqrt{ng} = \frac{\sqrt{ng}\,(V - v)}{g + n\,V\,v};\ \text{tang.}\,tgK = \frac{K\,(V - v)}{1 + K^2\,V\,v}$$

$$\text{tang.}\,T\sqrt{ng} = \sqrt{\frac{n}{g}}.\ V.$$

Mouvement vertical de chute d'un corps pesant dans l'air.

Même notation que ci-dessus

$$2\,n\,x = L\,\frac{g^2}{g^2 - n^2\,v^2}. \qquad 2\,n\,t = \frac{1}{K}\,L\,\frac{K + v}{K - v}. \qquad 2\,n\,X = L\,\frac{g}{g - n\,v^2}.$$

Un corps pesant, lancé avec la vitesse V, retombe avec une vitesse v plus petite que V. dans le vide $v = V$.

Équation de la trajectoire dans l'air pour les armes dont le tir est peu élevé.

L'équation de la trajectoire, donnée par M. D'Obenheim, est

$$y = a\,x - \frac{g\,x^2}{4\,v^2}\left(e^{\frac{2x}{c}} - \frac{2\,x}{c} - 1\right).$$

a, tangente de l'angle de tir. — v, vitesse initiale. — x, y et g, comme dans les articles précédens. — e, base des logarith. népériens. — $\frac{1}{c}$, coefficient de la résistance de l'air.

En développant l'exponentielle $e^{\frac{2x}{c}}$, et en négligeant les puisances de $\frac{x}{c}$ supérieures à la troisième, l'équation devient

$$y = a\,x - \frac{g\,x^2}{6\,c\,v^2}\,(3\,c + 2\,x).$$

C'est sous cette forme qu'elle a été employée pour l'établissement des tables de tir à ricochet, insérées dans le Chap. XV; elle ne peut s'appliquer, avec une exactitude suffisante, qu'à des portées qui ne dépassent pas 600 mètres.

c est déterminé par l'expression $c = \frac{8\,d\,a}{3\,n}$, dans laquelle a et d sont le diamètre et la densité du projectile, celle de l'air étant prise pour l'unité, et n un facteur qui varie avec la vitesse, suivant la loi reconnue par Hutton, et dont voici le tableau.

Vitesses.	Valeurs de n.	Vitesses.	Valeurs de n.	Vitesses.	Valeurs de n.
31 m	1,36	244 m	1,62	457 m	2,06
61	1,39	274	1,69	487	2,08
91	1,42	305	1,77	518	2,07
122	1,44	335	1,84	549	2,06
152	1,46	366	1,91	579	2,03
183	1,50	396	1,98	610	2,00
213	1,55	427	2,03	"	"

La *trajectoire dans l'air* est une courbe plane, continue, ouverte et s'étendant à l'infini ; ne pouvant être coupée par une droite en plus de deux points, renfermée entre deux asymptotes; celle de la branche descendante est verticale. — Deux trajectoires sont semblables lorsque les amplitudes sont proportionnelles aux hauteurs des jets.

La *vitesse du projectile* diminue du point de départ à un point situé au-dessous et près du sommet dans la branche descendante; elle augmente ensuite jusqu'à une limite qui dépend du diamètre et de la densité du projectile. Cette limite, exprimée en pieds, est :

pour Boulets de						Bombes et obus de				Balles de 18 à la livre.
24.	16.	12.	8.	6.	4.	12po.	10po.	8po.	6po.	
472	441	420	393	374	350	533	520	421	420	200

Pendule balistique.

Le pendule balistique sert à calculer la vitesse dont un projectile est animé par l'étendue du mouvement oscillatoire que lui imprime ce projectile. Cette vitesse, à l'instant du choc, est donnée par la formule :

$$v = \frac{c\sqrt{(pdK + bi^2)\,(pd + bi)\,g}}{biR}.$$

R, rayon des arcs d'oscillation. — i, distance entre l'axe de rotation et la ligne de tir. — K, distance entre l'axe de rotation et le centre d'oscillation (point situé au-dessous du centre de gravité sur la perpendiculaire menée de ce centre à l'axe de rotation, et dont le mouvement n'est ni accéléré, ni retardé par sa liaison avec les autres points du corps). — pd, moment du pendule par rapport à l'axe de rotation (produit du poids p du pendule par la distance d du centre de gravité à l'axe de rotation). — pdK, moment d'inertie du pendule balistique. — g, la pesanteur. — b, poids du projectile. — c, corde de l'arc de recul du pendule.

Le tir ayant lieu de très-près, la vitesse du projectile à l'instant du choc diffère peu de la vitesse initiale.

Le pendule est ordinairement un bloc en bois, garni d'armatures en fer. Le plan vertical du tir partage le pendule en deux parties symétriques, et renferme le centre de gravité du système. La partie dans laquelle se loge le projectile est formée d'une matière molle, et disposée de manière à pouvoir se remplacer après chaque coup, afin de prévenir la destruction trop prompte de l'appareil et de maintenir son poids constant.

A la partie inférieure du pendule est un style en fer qui descend dans une rainure circulaire et graduée, établie dans un plan vertical et ayant son centre sur l'axe de rotation ; un curseur poussé par le style indique la longueur de la corde d'oscillation.

Le tir est horizontal. Lorsque l'appareil est disposé de manière que la ligne de tir passe par le centre d'oscillation, $i = K$.

On détermine le moment pd du pendule, en fixant en arrière du bloc, et dans le plan vertical de tir, une poulie, dans la gorge de laquelle passe un cordon de soie, ayant son point d'attache sous le bloc, dans le plan vertical du tir, et portant à son autre extrémité un plateau en fer, qu'on charge de poids, jusqu'à ce que le pendule soit assez écarté de la verticale pour que le

cordon devienne perpendiculaire au plan qni passe par l'axe de rotation et le centre de gravité. On a alors $pd = \frac{p'd'}{\sin. \alpha}$; p', poids suspendu au cordon ; d', distance de son point d'attache à l'axe de rotation ; α, angle décrit par le pendule.

Canon pendule.

Le canon pendule sert à calculer la vitesse communiquée à la pièce par l'explosion de la charge ; on en déduit celle du projectile.

On peut se servir de la formule précédente ; mais, afin de faciliter la recherche des rapports entre les vitesses initiales du boulet et les vitesses de recul, on calcule la vitesse que devrait avoir le boulet pour qu'en choquant le canon pendule, il produisît sur lui le même effet oscillatoire que l'explosion. Cette vitesse $= \frac{cpd\sqrt{Kg}}{biR}$; les notations étant les mêmes qne ci-dessus, mais prises par rapport au canon pendule. On doit tenir compte du poids de la charge de poudre.

La formule est applicable au fusil pendule.

Extraits de réglemens, ordonnances, etc., concernant l'artillerie.

Circulaire ministérielle du 20 Janvier 1815.

La décisiou du 29 Brumaire an 6, qni accorde à l'artillerie à pied la droite de l'infanterie et à l'artillerie à cheval la droite de la cavalerie, doit recevoir sa pleine et entière exécution. Je vous invite en conséquence à vous y conformer, sauf les modifications ci-après :

1.° }
2.° } Exceptions ponr les corps de l'ex-garde.

3.° Les escadrons du train auront la gauche de toutes les troupes de cavalerie.

Circulaire ministérielle du 11 Septembre 1816.

1.° Lorsque le corps royal de l'artillerie marche avec ses pièces, toutes les troupes dont il se compose, étant alors inséparables, se placent au centre de la ligne, entre l'infanterie et la cavalerie.

2.° Lorsque l'artillerie n'a point ses pièces avec elle, elle prend rang d'après ce qui a été déjà réglé, savoir, l'artillerie à pied à droite de l'infanterie, l'artillerie à cheval à droite de la cavalerie, et le train d'artillerie à la gauche de toute la ligne.

Ordre ministériel du 26 Février 1830.

Les régimens d'artillerie ne paraîtront dans les réunions de troupes qu'avec leur matériel ; alors l'ordre habituel de bataille sera toujours par batterie, suivant l'ordre des numéros. Dans chaque batterie les pièces attelées occupent la droite ; ensuite les hommes montés ; puis les hommes non montés. — Dans ces réunions, comme dans les parades, on pourra néanmoins, à la volonté du général commandant, réunir les sections attelées pour en former des batteries.

Réglement du 17 Avril 1830, sur le service intérieur, la police et la discipline des troupes d'artillerie.

Art. 476. Quand deux troupes se rencontrent, chacune appuie à droite ; toutes deux peuvent continuer à marcher si le terrain le permet ; dans le cas

contraire, si elles sont de même arme, la première dans l'ordre de bataille est la première à continuer sa marche : si la colonne d'artillerie, marchant avec son matériel, rencontre une troupe d'infanterie, elle s'arrête pour la laisser passer; mais c'est l'infanterie qui fait halte si la colonne d'artillerie marche sans voitures. La cavalerie, dans tous les cas, doit laisser passer l'artillerie.

Ordonnance du 3 Mai 1832, sur le service des armées en campagne.

Art. 4 (*ordre de bataille*)..........

Les troupes de l'artillerie et celles du génie sont au centre des brigades, divisions ou corps d'armée dont elles font partie; les troupes étrangères prennent la gauche des troupes nationales de leur arme. Cette fixation de rang est subordonnée aux changemens que peuvent nécessiter les circonstances de guerre.

Art. 11..........

Le corps de l'artillerie aux armées est chargé, 1.° de l'établissement et de la construction de toutes les batteries et du service des bouches à feu en général; 2.° de l'approvisionnement de l'armée en armes et en munitions de guerre; 3.° de la construction et de l'établissement des ponts mobiles et des passages en bateaux. ....

Tout commandant de l'artillerie ou du génie reçoit directement ou par l'intermédiaire du chef d'état-major les ordres de l'officier général auprès duquel il est employé; il communique à ce général les ordres qui lui sont donnés par les officiers généraux ou supérieurs de son arme.

Lorsqu'il y a lieu d'établir des garnisons stables dans des places ou des postes militaires conquis ou créés par l'armée, le service du génie et celui de l'artillerie prennent dans ces places ou postes les mêmes attributions que dans les places nationales.

Il est défendu aux officiers de l'artillerie et du génie de communiquer à tout autre qu'au général de l'armée, qu'à l'officier général près duquel ils sont employés ou à son chef d'état-major, les états d'approvisionnemens, le plan des places et celui des travaux exécutés ou à exécuter.

Art. 16.......... Tous les détails de l'administration de l'armée, excepté en ce qui concerne le matériel de l'artillerie et du génie, constituent les attributions spéciales et les devoirs de l'intendance.

Art. 29.......... Les balles des cartouches avariées sont retirées et remises à l'artillerie.

Art. 30. Les demandes de munitions sont soumises par les colonels au général de brigade, puis, après l'approbation de celui-ci, au chef d'état-major de la division, qui prend les ordres du général divisionnaire, et les transmet au commandant de l'artillerie.

Art. 54 (*du mot d'ordre*)......... Les chefs d'état-major envoient aussi le mot d'ordre aux commandans de l'artillerie, du génie.........

Art. 97. Tout retranchement qui exige de l'artillerie est considéré comme un poste. Il lui est assigné une garde et un commandant particulier. On ne peut l'établir dans une armée en ligne que sur l'ordre du commandant en chef, du général commandant l'aile, ou du général de la division. Le général qui prescrit l'établissement d'un poste retranché, donne au commandant une instruction détaillée sur la défense; il détermine les circonstances où cette défense doit cesser.........

Art. 137. Les officiers d'artillerie envoient, après le combat, recueillir l'artillerie, les armes, les cuirasses et la buffleterie restées sur le champ de bataille.

Convois. *Art.* 140. L'officier commandant l'escorte d'un convoi a pleine autorité sur les troupes de toutes armes qui la composent, ainsi que sur les agens des transports et les équipages militaires.

Si le convoi ne se compose que de munitions de guerre, le commandement en appartient à l'officier d'artillerie, pourvu qu'il soit d'un grade supérieur ou même seulement égal à celui du commandant de l'escorte. Dans tous les cas, le commandant de l'escorte défère, autant que la défense du convoi lui paraît le permettre, aux demandes de l'officier d'artillerie, en ce qui concerne les heures du départ, les haltes, la manière de parquer les voitures, l'ordre à y maintenir et les sentinelles à placer.

Art. 141. Quand un convoi est considérable, il est essentiel de le partager en plusieurs divisions, et de placer près de chacune le nombre d'agens nécessaires pour le maintenir dans l'ordre..........

Les munitions de guerre sont habituellement en tête du convoi; les voitures portant les subsistances militaires marchent ensuite; puis viennent celles qui sont chargées d'effets militaires..............

Art. 145 (*défense d'un convoi*)..........

Dans ce cas (lorsque le commandant est forcé d'abandonner une partie des voitures), il laisse de préférence les voitures chargées de vin ou d'eau-de-vie, et ne sacrifie les munitions de guerre qu'à la dernière extrémité.

Siéges. *Art.* 198. Le commandant du génie rédige, d'après les instructions du général commandant le siége, le projet général du siége. Dans le cas où il le reçoit tout rédigé, il en développe, s'il y a lieu, les dispositions.

Ce projet est d'abord examiné par le commandant du génie et par le commandant de l'artillerie conjointement. Ces deux officiers soumettent leur avis commun ou leurs opinions divergentes au général commandant, qui prononce, arrête le projet, après l'avoir modifié, s'il le juge à propos, et donne les ordres nécessaires pour l'exécuter; la même marche est suivie pour les changemens que les événemens du siége obligeraient de faire au plan déjà arrêté.

Les mêmes règles s'appliquent au service journalier de la tranchée et aux moyens d'exécution du projet général. Ces moyens sont proposés au général de tranchée par le commandant du génie de tranchée, après avoir été discutés par lui avec le commandant d'artillerie de tranchée. Ce général prononce sur leur avis commun ou sur leurs opinions respectives; mais si le retard est sans inconvénient, il en réfère au général commandant le siége.

Art. 199. Le général commandant le siége désigne un officier supérieur d'état-major ou d'infanterie pour remplir les fonctions de major de tranchée. Il lui adjoint un ou deux officiers....... Le major de tranchée est chargé de tous les détails relatifs aux rassemblemens des gardes et des travailleurs. Il répartit les gardes sur les divers points des attaques conformément aux ordres du général de tranchée, et les travailleurs, d'après la demande des officiers du génie et de l'artillerie; afin qu'il puisse préparer d'avance cette répartition, il reçoit chaque jour du chef de l'état-major l'état du service commandé pour les 24 heures.

Art. 202. La garde de tranchée (infant.) se monte par jour et par bataillon....

Le service des travailleurs de tranchée (infanterie) se fait par compagnie, et dure habituellement douze heures.....

Le personnel et le matériel d'artillerie que peuvent avoir les régimens d'infanterie, sont, pendant toute la durée du siége, à la disposition du commandant de l'artillerie.

Lorsque les travailleurs peuvent être payés, ils le sont par tranchée, d'après les prix réglés, sur la proposition du commandant du génie et du commandant de l'artillerie, par le général commandant le siége.

Les matériaux de siége, tels que fascines, gabions, claies, piquets, etc., sont fournis par les divers corps employés au siége, dans la proportion réglée par le général commandant; ces objets, lorsqu'ils doivent être payés, le sont à la pièce ou à la journée, d'après les prix déterminés par le général sur la proposition des commandans du génie et de l'artillerie.

Lorsque l'artillerie et le génie ont besoin d'auxiliaires pour les travaux de mine, de sape ou de construction, ils les reçoivent de l'infanterie, et les paient sur le même pied que leurs propres travailleurs.

Les bataillons de garde et les travailleurs allant à la tranchée se rendent au lieu du rassemblement sans bruit de caisse ni musique. On évite particulièrement le jour de l'ouverture de la tranchée tout ce qui pourrait attirer l'attention de l'ennemi. Le général commandant le siége peut, dans ce but, varier les heures de relevée.

Les travailleurs sont demandés au chef de l'état-major par les commandans du génie et de l'artillerie. Les demandes doivent être faites à l'avance, de manière à ce que la marche des travaux n'en soit jamais retardée. Il doit être demandé au-delà du nombre d'hommes strictement nécessaire, afin qu'il existe toujours une réserve pour les cas imprévus.

Si accidentellement cette réserve même devient insuffisante, le général ou le major de tranchée peuvent, sur la demande des commandans de l'artillerie et du génie de tranchée, faire fournir par les piquets un supplément de travailleurs.

Le major de tranchée dispose, au moment de leur départ, les gardes de tranchée et les travailleurs dans l'ordre le plus convenable, pour que chaque détachement puisse, sans confusion, se rendre au lieu qui lui est assigné.

Les réserves de travailleurs sont placées au dépôt de tranchée, ou dans tout autre lieu, s'il en est un plus à portée du service.

Les travailleurs laissent leur sac et leur sabre au camp; ils marchent à la tranchée avec leur fusil et leur giberne, qu'ils déposent près d'eux pendant le travail. Ils y portent toujours leur capote pour s'en couvrir dans les instans de repos ou en cas de blessure.

Les gardes entrent dans la tranchée les armes descendues; il en est de même des travailleurs, à moins qu'ils ne soient chargés de matériaux de siége ou d'outils; dans ce cas, ils ont le fusil en bandoulière. ....

Les bataillons de garde sont disposés de manière à protéger les travailleurs et à défendre les batteries.

Des sacs à terre formant créneaux sont placés sur l'épaulement de la tranchée pour couvrir les sentinelles. On établit un plus grand nombre de ces créneaux qu'il n'est nécessaire.......

Lorsque des détachemens sont placés en avant de la tranchée pour couvrir les travailleurs, les hommes qui les composent se tiennent assis ou couchés, selon le terrain, et de la manière qui les dérobe le mieux à l'ennemi; ils ont

toujours le fusil à la main. Les sentinelles mettent souvent l'oreille près de terre, surtout pendant la nuit, afin d'être averties par le bruit, de ce qui sort de la place. Pour éviter toute méprise, on fait connaître aux travailleurs quelles sont les troupes qui les couvrent.

Les détachemens sont munis de bidons pour aller chercher l'eau nécessaire aux travailleurs.

Il n'est pas rendu d'honneurs dans la tranchée. Quand le général commandant le siége la visite, les troupes de garde se placent derrière la banquette, reposées sur leurs armes........

Art. 203. Les matériaux de siége, de toute espèce, ainsi que les outils, sont réunis, partie aux dépôts de tranchée, et partie à la queue de la tranchée, ou dans tout autre lieu déterminé, d'après les besoins du service, par le major de tranchée, sur la proposition de l'officier de l'artillerie et de l'officier du génie. Ils y sont placés sous la surveillance respective d'un officier du génie et d'un officier d'artillerie, auxquels on adjoint des gardes ou des sous-officiers de ces deux armes; en cas d'insuffisance du nombre de ces sous-officiers ou gardes, il y est suppléé, sur la demande des commandans du génie et de l'artillerie, par des sous-officiers d'infanterie.

Les travailleurs pour la tranchée portent, en se rendant à leur poste, des matériaux de siége ou des outils, toutes les fois que cela est demandé par les officiers du génie ou de l'artillerie de service. Lorsque cette disposition doit avoir lieu, le major de tranchée, qui est prévenu, en surveille ou fait surveiller l'exécution.

Art. 204. Les soldats de service à la tranchée doivent toujours avoir dans leur giberne le nombre de cartouches fixé; s'ils le consomment pendant le cours de leur service, il leur en est délivré d'autres sur les bons des chefs de bataillon de tranchée, visés par le général de tranchée.

Art. 205. En cas de sortie de la place, les troupes de garde se portent rapidement aux lieux qui leur ont été désignés d'avance par le général de tranchée, et qui offrent le plus de moyens pour défendre, soit la tête des travaux, soit les batteries, pour protéger les communications et les flancs des attaques, pour prendre la sortie elle-même en flanc ou à revers.

Après avoir garni les banquettes pour fusiller l'ennemi, les troupes se forment sur le revers de la tranchée pour le recevoir.

Les travailleurs prennent leurs armes, soit pour rester de pied ferme, si cela leur est ordonné, soit pour se retirer en emportant leurs outils. Les officiers commandant les détachemens de travailleurs, font exécuter ces mouvemens avec ordre et promptitude, de manière à prévenir tout encombrement des communications.

Les troupes qui, pour repousser l'ennemi, se sont portées hors de la tranchée, ne doivent pas se livrer à la poursuite. Le général de tranchée a soin de les faire rentrer à leurs postes, avant que la retraite des assiégés permette à l'artillerie de la place d'agir librement contre elles. Les travailleurs sont ramenés à la tranchée. Les officiers et sous-officiers font l'appel de leurs hommes pendant le travail, qui est repris sans perdre de temps.

Art. 207. Les officiers du génie et de l'artillerie de tranchée font au général de tranchée les rapports qu'il leur demande sur les travaux, sans que ces rapports les dispensent de ceux qu'ils doivent à leurs chefs directs, sur les détails

de leur service respectif; ils remettent également au général de tranchée l'état des pertes qu'ils ont faites dans les troupes de leur arme. ....

Les commandans du génie et de l'artillerie du siége adressent de leur côté chaque jour, au général commandant le siége, un rapport sur l'état des travaux et sur ce qni concerne lenr service respectif an siége. ....

Art. 210. Quelque praticable que paraisse la brèche, quelque ruinés qne soient les ouvrages en arrière, il faut toujours que les têtes de colonnes, avant de marcher à l'assaut, soient munies d'un certain nombre d'échelles, afin de surmonter plus facilement les obstacles imprévus. ....

Art. 211. Soit que la place ait été prise d'assaut, soit qu'elle ait capitulé, les approvisionnemens de bouche et de guerre, ainsi que les caisses publiques, sont réservés pour le service de l'armée; ils sont recueillis par les officiers de l'artillerie et du génie, par les intendans militaires et par les payeurs.

Défense des places. *Art.* 214. En cas de siége, l'autorité du commandant supérieur, ou du commandant ordinaire, est absolue; elle s'étend jusque sur l'administration intérieure des corps, sur les travaux, sur les divers services. En conséquence, les commandans des troupes, ceux de l'artillerie et du génie, et les intendans militaires, sont tenus de prendre toutes les mesures d'administration intérieure, d'exécuter tous les travaux, de faire en un mot toutes les dispositions de service que le commandant juge, dans l'intérêt de la défense, à propos de leur prescrire.

Art. 215............

Dans toute place dont les troupes ennemies s'approchent à moins de trois jonrnées de marche, le commandant, sans attendre la déclaration de l'état de siége, ni les ordres du ministre ou du commandant de l'armée, est revêtu de l'autorité nécessaire :

1.° Pour faire sortir les bouches inutiles, les étrangers et les gens mal notés par la police civile ou militaire;

2.° Pour faire rentrer dans la place, ou pour empêcher d'en sortir, les ouvriers, les matériaux et autres moyens de travail; les bestiaux, les denrées et autres moyens de subsistance;

3.° Pour ajouter aux ouvrages tout ce qui peut servir à prolonger la défense;

4.° Pour faire détruire, par la garnison ou par la garde nationale, tout ce qui peut, dans l'intérieur de la place, gêner la circulation de l'artillerie ou des troupes; tout ce qui peut, à l'extérieur, offrir quelque couvert à l'ennemi et abréger ses travaux d'approche.

Art. 217. Le commandant défend successivement ses ouvrages et ses postes extérieurs, ses dehors.....

Il doit commencer de bonne heure, derrière les bastions ou les fronts d'attaque, les retranchemens nécessaires pour soutenir un ou plusieurs assauts au corps de place; il emploie à ces retranchemens les habitans; il y fait servir les édifices publics, les maisons particulières et les matériaux des bâtimens que les bombes ont ruinés.

Dans ces défenses successives, le commandant ménage la garnison, les munitions de guerre et les subsistances, de manière :

1.° Qu'il ait toujours, pour la reprise de ses dehors, pour les assauts, et spécialement pour l'assaut au corps de place, une réserve de troupes fraîches, composée d'hommes choisis parmi les vieux soldats;

2.° Qu'il lui reste des munitions et des subsistances en quantité suffisante pour soutenir vigoureusement les dernières attaques.

Art. 216 (conseil de défense). Dans les cas graves, le commandant de la place consulte les commandans des troupes, les commandans de l'artillerie et du génie, l'intendant militaire, séparément ou en conseil de défense; mais, quels que soient les avis, il décide seul et d'après sa propre conviction.

Art. 218. Les lois militaires condamnent à la peine capitale tout commandant qui livre sa place sans avoir forcé l'assiégeant à passer par les travaux lents et successifs des siéges, et avant d'avoir repoussé au moins un assaut au corps de place sur des brèches praticables.

Dans la capitulation, le commandant ne se sépare jamais de ses officiers ni de ses troupes..... Il ne s'occupe que d'améliorer la situation du soldat, des malades et des blessés.....

Tout commandant qui a perdu une place, est tenu de justifier sa conduite devant un conseil d'enquête.

Réglement du 1.er Avril 1792, concernant le service du corps de l'artillerie dans les places.

Titre I.er *Art.* 2. Les régimens ou parties de régimens du corps de l'artillerie ne fourniront au plus que la moitié de ce qui sera fourni dans la même garnison par les troupes de même force; et si la garde des postes affectés audit corps en exige davantage, les autres troupes y suppléeront.

Art. 3. Les canonniers seront dispensés, d'après la demande du commandant du régiment à celui de la place, de toutes gardes, dans le cas où ils seraient trop occupés pour le service de l'artillerie.

Art. 6. Les capitaines commandans, étant obligés de remplir journellement des fonctions relatives au service de l'artillerie, seront dispensés de tout service de place et de corvées.

Art. 7. Les seconds capitaines et les lieutenans, étant obligés de suivre habituellement les instructions de théorie et de pratique de l'artillerie, seront aussi dispensés de tout service de place, à moins que des circonstances impérieuses ne forcent le commandant des troupes à donner des ordres contraires : dans ce cas, le commandant de l'artillerie sera tenu d'en rendre compte sur le champ au ministre de la guerre.

Art. 8. Les officiers du corps de l'artillerie détachés dans les places, vu leurs fonctions journalières, seront dispensés de tout service de place, à l'exception des jurys militaires.

Art. 9. Les compagnies de mineurs et d'ouvriers, étant journellement employées à leurs travaux respectifs, seront exemptes de tout service d'infanterie dans les places.

Titre III. *Art.* 2. S'il y a dans la place un régiment ou des détachemens d'artillerie suffisans pour fournir ces travailleurs (pour les manœuvres à faire dans les arsenaux), ils y seront employés de préférence, d'après les ordres du commandant de l'artillerie; et dans le cas où ils ne seraient pas assez nombreux, ils fourniront en proportion de leurs forces avec la garnison.

Ouvrages qui peuvent être utilement consultés ou étudiés.

Les nombres qui suivent les titres désignent les années dans lesquelles les dernières éditions ont été données, ou la période pendant laquelle l'ouvrage a été publié.

Art et Histoire militaire.

Folard (le chev.), Histoire de Polybe........ 1727
— Commentaire sur Polybe, avec un traité sur l'attaq. et la défense des places 1753, 1757
Montecuculli, Mémoires........ 1735
Santa-Cruz, Réflexions politiques et militaires........ 1738
Puységur, Art de la guerre par principes et par règles........ 1748
Comte de Saxe, Mes rêveries ou Mémoires sur l'art de la guerre........ 1756
Guischardt, Mémoires militaires........ 1758
Guibert, Essai général de tactique........ 1772
Turpin de Crissé, Commentaires sur César, Vegèce, Montecuculli........ 1769, 1783
Lloyd, Introduction à l'histoire de la guerre en Allemagne........ 1784
— Histoire de la guerre d'Allemagne pendant les années 1756 et suivantes........ 1803
Mauvillon, Essai sur l'influence de la poudre à canon sur l'art de la guerre........ 1788
— Encyclopédie méthodique (art militaire)........ 1784, 1797
Foissac, Traité théorique-pratique de la guerre des retranchemens........ 1789
Jomini, Traité des grandes opérations militaires........ 1811
— Histoire critique militaire des guerres de la révolution........ 1820, 1822
— Tableau analytique des principales combinaisons de la guerre........ 1830
Cessac, Guide de l'officier particulier en campagne........ 1816
Archiduc Charles, Principes de la stratégie dével. par la relat. de la campagne de 1796, 1818
Koch, Mémoires sur la campagne de 1814........ 1819
Mathieu Dumas, Précis des événemens militaires (non terminé)........ 1800, 1826
Gouvion Saint-Cyr, Mémoires sur la camp. des arm. du Rhin et de Rhin et Moselle........ 1826
— Campagne de Catalogne........ 1821
— Mémoires pour servir à l'histoire militaire sous le Directoire, le Consulat et l'Empire........ 1831
Foy, Histoire des guerres de la Péninsule sous Napoléon........ 1827
Suchet, Mémoires........ 1828
Odier, Cours d'administration militaire........ 1824
Gay de Vernon, Traité élémentaire d'art militaire et de fortification........ 1805

Artillerie.

Saint-Remy, Mémoires d'artillerie (1.re édition 1697)........ 1745
Robins, Nouveaux principes d'artillerie........ 1742
— *Idem*, traduits avec les Commentaires d'Euler, par *Lombard*........ 1783
Dupuget, Essai sur l'usage de l'art. dans la guerre de campagne et celle de siége........ 1771
Saint-Auban, Mémoires sur les nouveaux systèmes d'artillerie........
Scheel, Mémoires........ Copenhague, 1776; Paris, an III
Lombard, Traité du mouvement des projectiles........ Dijon, an V
— Tables de tir des canons et obusiers........ 1787
Texier de Norbec, Recherches sur l'art. en général et particul. sur celle de marine........ 1792
Monge, Description de l'art de fabriquer les canons........ 1793
Vandermonde, Procédé sur la fabrication des armes blanches........ 1793
Lamartillière, Réflexions sur la fabrication en général des bouches à feu........ 1817
Cornibert, Manuel du canonnier marin........ 1800
— Tables des portées des canons et caronades en usage dans la marine........ 1809
Morel, Traité pratique des feux d'artifice........ 1800
Hutton, Nouvelles expériences d'artillerie (trad. par le colonel *Villantroys*)........ 1802
— Seconde partie (trad. par M. *Terquem*)........ 1826
Gassendi, Aide-Mémoire........ 1819
Bigot, Traité d'artifice de guerre........ 1809

Bottée et *Riffault*, Traité de l'art de fabriquer la poudre à canon.................. 1811
Hoyer (allemand), Dictionnaire universel de l'artillerie.................. 1804, 1812
Herbin de Halles, Des bois propres au service des arsenaux de la marine et de la guerre. 1813
Hulot, Instruction sur le service de l'artillerie.................................. 1813
D'Obenheim, Balistique indicative de quelques expériences propres à compléter la théorie du mouvement des projectiles.................................. 1814
— Mémoire sur la planchette du cannonnier.................................. 1818
Poumet, Essai sur l'art de pointer.................................. 1816
Drieu, Guide du pontonnier et Mémoire sur les ponts.................................. 1820
Proust, Recueil de mémoires sur la poudre à canon.................. 1812, 1823
Douglas, Essai sur les principes et la construction des ponts militaires.............. 1824
— Traité d'artillerie navale, par le général *Howard*.................................. 1826
Decker, Traité élémentaire d'artillerie.................................. 1825
Scharnhorst (allemand), Traité d'artillerie.................................. 1814
Mémorial de l'artillerie.................. 1.[er] numéro, 1827; 2.[e], 1828; 3.[e], 1830
Serres, Essai sur l'art des fontes.................................. Toulouse, 1827
Cours sur le service des officiers d'artillerie dans les fonderies.................. 1834
Cours sur le tracé et la construction des batteries.................................. 1833
Journal des opérations de l'artillerie au siége d'Anvers.................................. 1834

Génie militaire.

Bélidor, La science de l'ingénieur dans la conduite des trav. de fortific. (1.[re] édit. 1729) 1813
Vauban, Traité de l'attaque des places.................................. 1829
— Traité de la défense des places.................................. 1829
Montalembert, L'art défensif.................................. 1793, 1796
Cormontaigne, Mémorial, 1806, 1809.................. édition de M. Angoyat, 1835
Mouzé, Traité de fortification souterraine.................................. 1804
Séa, Mémoire sur la fortification permanente.................. Saint-Pétersbourg, 1811
Gillot, Traité de fortification souterraine.................................. 1805
Gumpertz et *Lebrun*, Traité pratique et théorique des mines.................. 1805
Noizet de Saint-Paul, Élémens de fortification.................................. 1811
— Traité complet de fortification.................................. 1818
Bousmord, Essai général de fortific., d'attaque et de déf. de places; Berlin, 1797; Paris, 1815
Savart, Cours élémentaire de fortification.................................. 1825
Villeneuve, Manuel pratique du mineur.................................. 1826
— Manuel pratique du sapeur.................................. 1828

Cavalerie. — Hyppiatrique.

Bourgelat, Élémens de l'art vétérinaire.................................. 1808
— Essai théorique et pratique sur la ferrure.................................. 1813
Cours d'équitation militaire (école de Saumur).................................. 1830

Sciences mathématiques.

Bezout, Cours de mathématiques.................................. 1797
Callet, Tables de logarithmes..................................
Francœur, Cours de mathématiques.................................. 1809
Lacroix, Cours complet de mathématiques élémentaires..................................
— Traité de calcul différentiel et intégral.................................. 1819
Poisson, Traité de mécanique.................................. 1833
Poinsot, Élémens de statique.................................. 1835
Dupin, Développemens de géométrie pour faire suite à la géométrie descript. de Monge... 1813
Allaïs-Billy, Cours de mathématiques.................................. 1813
Puissant, Traité de géodésie.................................. 1819
Lefebure, Manuel de trigonométrie.................................. 1819
Monge, Géométrie descriptive.................................. 1820
Christian, Traité de mécanique industrielle.................................. 1823
Cariolis, Du calcul de l'effet des machines.................................. 1829

Sciences physiques et chimiques.

Réaumur, L'art de convertir le fer en acier, etc. 1722
Schlutter, De la foute des mines. 1750
Jars, Voyages métallurgiques. 1774
Délius, Traité sur la science et l'exploitation des mines. 1778
Perret, Mémoire sur l'acier. 1779
Munson, Traité du fer et de l'acier. 1804
Brochant, Traité élémentaire de minéralogie. 1808
Héron de Villefosse, De la richesse minérale. 1810
D'Aubuisson, Traité de géognosie. 1819
Hassenfratz, La sydérotechnie. 1812
Biot, Traité de physique expérimentale et pratique. 1816
Berzélius, De l'emploi du chalumeau dans les analyses chimiques et les déterminations minéralogiques. 1821
Thomson, Système de chimie. 1818, 1822
Haüy, Traité de minéralogie. 1822
Culmann, Manuel de la métallurgie du fer. 1824
Guéniveau, Principes généraux de métallurgie. 1825
Tredgold, Essais pratiques sur la force du fer coulé et d'autres métaux. 1826
Thénard, Traité de chimie élémentaire, théorique et pratique. 1827
Peclet, Traité de la chaleur et de ses applications. 1828
Pouillet, Élémens de physique expérimentale et de météorologie (non terminés). 1828
Dumas, Traité de chimie appliquée aux arts. 1828
Genieys, Essai sur les moyens de conduire, d'élever et de distribuer les eaux. 1829
Baudrimont, Introduction à l'étude de la chimie par la théorie atomique. 1833
Berthier, Traité des essais par la voie sèche. 1834
Rose, Traité des essais par la voie humide. 1832

Art des constructions.

Duhamel, Du transport, de la conservation et de la force des bois. 1767
Camus, Traité de la force des bois. 1782
Bossut, Nouvelles expériences sur la résistance des fluides. 1777
Bélidor, Architecture hydraulique. 1790
Prony, Architecture hydraulique. 1790
Morisot, Tableaux détaillés des prix de tous les ouvrages de bâtimens. 1804, 1814
Rondelet, Traité théorique et pratique de l'art de bâtir. 1830
Mayniel, Traité expérimental, analytique et pratique de la poussée des terres et des murs de revêtement. 1808
Durand, Nouveau précis de leçons d'architecture. 1813
Vicat, Recherches expérimentales sur les chaux de construction. 1818
Navier, Résumé des leçons données à l'école des ponts et chaussées. 1826, 1833
Coste et *Perdonnet*, Mémoire sur les chemins à ornières, etc. 1830
Bruyère, Études relatives à l'art de construire. 1828



ERRATA,

ADDITIONS ET RECTIFICATIONS.

Page 1.re, *ligne* 1.re, astérique, *lisez :* astérisque.

— 6, *après le tableau des bouches à feu de l'an XI*, *ajoutez :* les bouches à feu dont les modèles avaient été arrêtés en 1814 (à la date du 1.er Janvier), étaient le canon de 6 court et l'obusier de 24 de l'an XI, et l'obusier alongé compris dans le tableau ci-après.

— 30, *tableau des bombes et obus*, *ajoutez :* d'après une décision du 23 Décembre 1831, l'obusier de 8° n'a plus de culot; le diamètre de la grande lunette est fixé à 0m,221, celui de la petite à 0m,219; l'épaisseur aux parois à 0m,026; le poids réglementaire à 22k.

— 38, *tableau des dimensions des châssis*, épaisseur commune, *au lieu de* 0m,108, *lisez :* 0m,018.

— 71, *ligne* 14, *après* affût de siége, *ajoutez :* sauf le nombre des rais, qui est de 14, et les autres nombres en rapport avec celui des rais.

— 128, *ligne* 12 *du tableau*, de balles d. 41.es couches, *lisez :* de balles des quatre 1.res couches.

— 130, chargement des projectiles creux, charge suffisante pour faire sauter les fusées, *au lieu de* 1k, 22 — 1k,22 — 0k,92 — 0k,46 — 0k,46
lisez : 0 ,150 — 0 ,150 — 0 ,100 — 0 ,040 — 0 ,040

— 130, *ajoutez :* { Charge de l'obus de 12 .... 0k,262.
— suffisante pour faire sauter la fusée. 0 ,025.

— 183, *ligne* 1.re, les dents de chaque mâchoire, *lisez :* les dents des deux mâchoires.

— 218, *projectiles et munitions*, *ajoutez :* cartouches à balles, 20 par canon.

— 219, *après la ligne* 10, *ajoutez :* Étoupilles garnies...... 80000.
Lances à feu.......... 1800.

— 220, *ligne* 2 *en remontant*, d'étoupilles, *lisez :* de mèche à étoupilles.

— 224, *titre du tableau*, ainsi que l'armement, *lisez :* ainsi que de l'armement.

— 256, *ligne* 18, si le revêtement en peut être vu, *lisez :* si le revêtement ne peut être vu.

— 258, *ligne* 3 *en remontant*, 1 mètre de base, *lisez :* 1 de base.

— 262, *ligne* 24, à la table des dimensions, *lisez :* à l'article des dimensions.

— 267, *ligne* 26, *supprimez les mots* parallèlement à la tranchée.

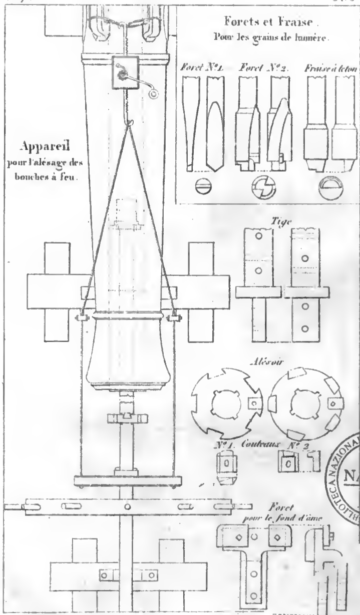
— 267, *ligne* 11 *en remontant*, parallèlement à l'épaulement, *lisez :* contre l'extrémité de l'épaulement.

— 281, *ligne* 25, de la demi-lune, *lisez :* du chemin couvert de la demi-lune.

— 299, *ligne* 7 *en remontant*, à chaque commandant des ouvrages et des dehors, *lisez :* à chaque commandant d'arrondissement.

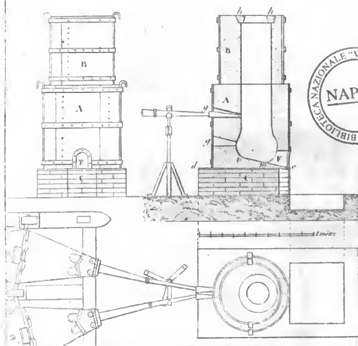
— 309, *ligne* 10 *en remontant*, 5 Écoles de Strasbourg et Lafère, *lisez :* 4 Écoles de Strasbourg et Lafère.

Pag. 321, *ligne* 2 *en remontant*, 00, *lisez :* 100.
— 328, *ligne* 1.re, *titre du tableau*, angles de tir, *lisez :* angles de mire.
— 328, 8.e *colonne* (*canon de* 6), 0^{m},0005, *lisez :* 0^{m},005.
— 335, *ligne* 13, et de largeur, *lisez :* et de la largeur du gril.
— 347, *tableau des cordages*, une boucle de 0^{m},035 à chaque bout...., *ces mots, placés sous l'accolade de* commande de billot, *se rapportent à* sangle de bretelle.
— 348, *ancres*, 1 par bateau, *supprimez les mots* dans les nacelles.
— 359, *ligne* 14 *en remontant*, quatre commandes, *lisez :* les quatre commandes.
— 365, *ligne* 8, ne soient pas, *lisez :* ne sont pas.
— 365, *tableau*, *ligne des poutrelles*, $14\,(B+1)$, *lisez :* $\frac{14\,(B+1)}{3}$.
— 390, *ligne* 9, trous pour la vis, *lisez :* trous pour les vis.
— 391, *ligne* 10 *en remontant*, 14 vis à tête fendue, *lisez :* 10 vis à tête fendue.
— 391, *ligne* 8 *en remontant*, *ajoutez* 4 vis à tête fendue.
— 394, *tableau des armes à feu*, *ajoutez :* poids d'un fusil de rempart (modèle) $8^{k}620$.
— 395 *poids de la lance m.* 1816, *au lieu des nombres* $\left\{\begin{array}{l} 2^{k},0460 \\ 0,1420 \\ 0,7690 \\ 1,1170 \end{array}\right\}$ *lisez* $\left\{\begin{array}{l} 2^{k},2030. \\ 0,1530. \\ 0,7660. \\ 1,2590. \end{array}\right.$
— 426, *ligne* 7, garnis, *lisez :* garnir.
— 440, *ligne* 19 *en remontant*, revêtu, *lisez :* revêtus.
— 444, *ligne* 16 *en remontant*, formant le parapet, *lisez :* formant parapet.
— 464, *ligne* 19, Résultats d'expérience, *lisez :* Résultats d'expériences.


Forets et Fraise.
Pour les grains de lumière.
Foret N.º 1.
Foret N.º 2.
Fraise à teton
Appareil
pour l'alésage des
bouches à feu.
Tige
Alésoir
N.º 1. Couteaux N.º 2
Foret
pour le fond d'âme



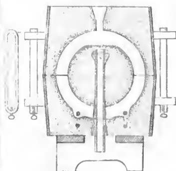
Fourneau à manche.



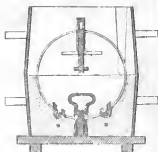


Moulage en sable des projectiles creux.

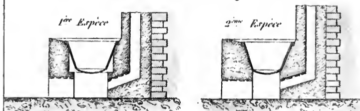
Moule de bombe prêt à être coulé.
Le noyau placé dans la chappe



Moulage de la chappe.
Le demi modèle femelle moulé, les deux demi-modèles et les deux demi châssis assemblés.

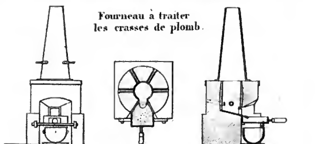


Fourneaux construits en gazons.



Fourneaux creusés en terre.



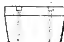


Sabots

à boulet. *à obus* *de boîte à balle d'obus.*







Fusée *de projectiles creux.*



Tampon.

de grande charge. *de petite charge*







CHARGEMENT DES COFFRES A MUNITIONS.

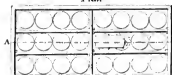
Canons

de 12.

Coupe suivant AB.



Plan

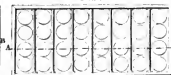


de 8.

Coupe suivant AB.



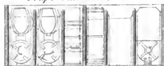
Plan



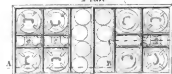
Obusiers.

de 6.^{po}

Coupe suivant A B C D

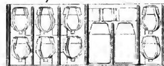


Plan



de 24

Coupe suivant A B C D.



Plan



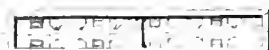
Obusier de 12.

Obus

Coupe



Plan



Balles

Coupe



Plan



Nœuds.

simple gansé.



de galère



droit



droit gansé



simple.



de tisserand.



allemand.



d'artificier ou de batelier.



de poupée.



amarrage par demi clefs.



amarrage en patte d'oie.



amarrage des cordons de bretelle



Nœud d'ancre



de bombardier.



d'artificier double.



de cabestan.



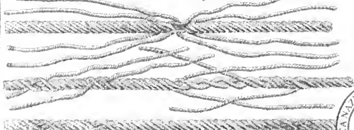
Epissure courte.



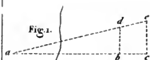
Epissoir

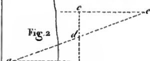


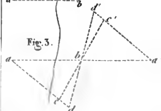
Epissure longue.

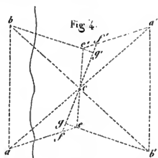


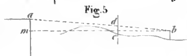












Profils.

d'une batterie de plein fouet sur le sol naturel.



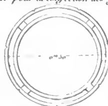
d'une batterie à ricochet enfoncée de 0m. 74.



Gabarit *pour la confection des gabions.*

de la communication.





Echelle pour les profils.

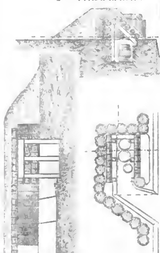




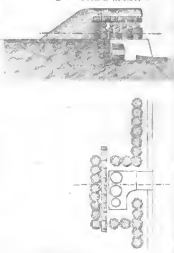
Magasins à poudre

Dans l'épaulement de la communication.

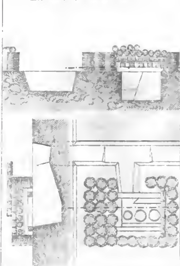
1ère Construction.



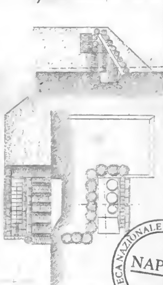
2ème Construction.



En arrière de la batterie.



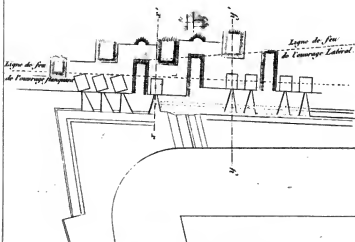
Contre l'épaulement de la batterie.



Echelle de 0,003 pour 1m.



1. Batterie de Brèche et Contre-batterie.



2. Profil suivant x x'.



3. Profil suivant y y'.

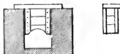




4. Profil du couronnement du chemin couvert.



5. Portière d'embrâsure.



1. Echelle de 0m 005 pour 1m

2. 3. 4. Echelle de 0m 0025 pour 1m

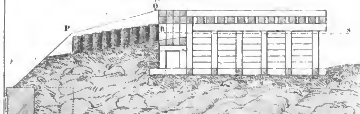
5. Echelle de 0m 0125 pour 1m



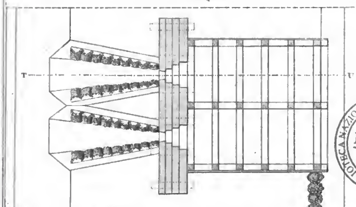
Batterie blindée.

Pour 2 pièces sur affûts de place.

Profil suivant T U

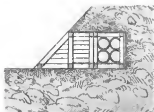


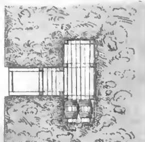
Plan suivant P Q R S.





Magasin à poudre *en galerie de mine*

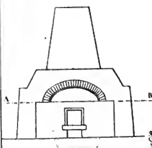




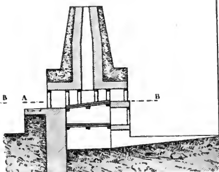


Fourneau à rougir les boulets.

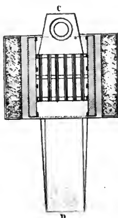
Élévation



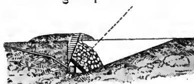
Coupe suivant CD



Plan suivant AB



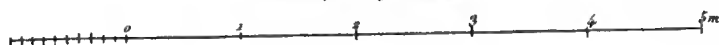
Fougasse pierrier



Fougasse à bombes.



Echelle pour le fourneau.



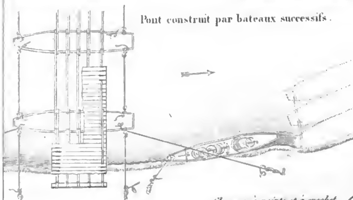


Ponts construits avec des arbres.





Pont construit par bateaux successifs.

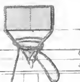


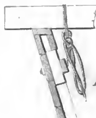
Clameau à pointe et à crochet.





Brelage des poutrelles sur les bateaux.





Clameau à une face.



Clameau à deux faces.

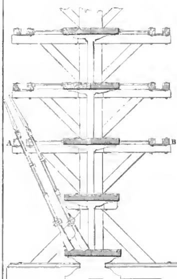


Figure pour le pont de cordages

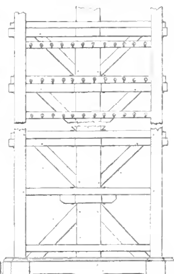


Ratelier d'armes.

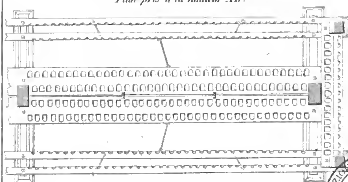
Coupe



Elévation
Côté de l'allée du milieu.



Plan pris à la hauteur AB.

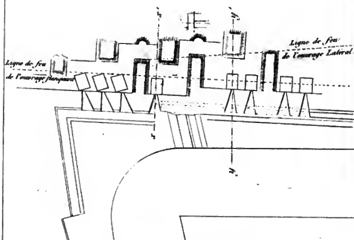


Echelle de 0m025 pour 1m

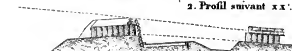




1. Batterie de Brèche et Contre-batterie.



2. Profil suivant x x'.



3. Profil suivant y y'.





4. Profil du couronnement du chemin couvert.



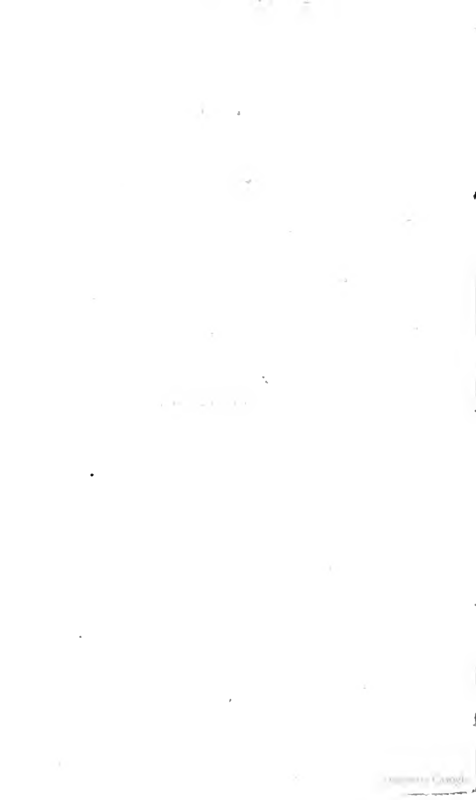
5. Portière d'embrâsure.







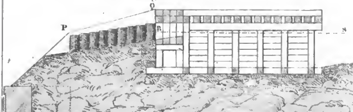




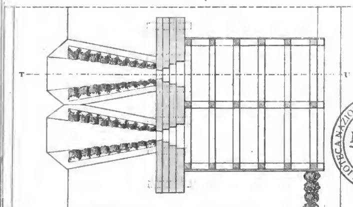
Batterie blindée.

Pour 2 pièces sur affûts de place.

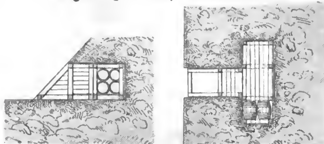
Profil suivant T U



Plan suivant PQRS.



Magasin à poudre *en galerie de mine*

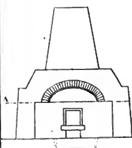




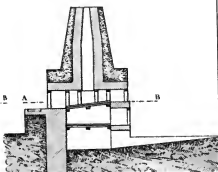


Fourneau à rougir les boulets.

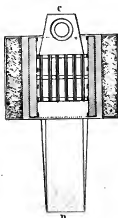
Élévation



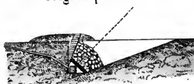
Coupe suivant CD



Plan suivant AB



Fougasse pierrier



Fougasse à bombes.





Echelle pour le fourneau.

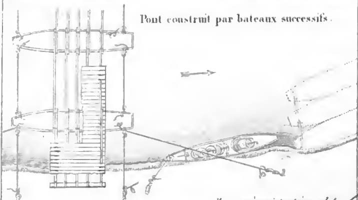


Ponts construits avec des arbres.





Pont construit par bateaux successifs.

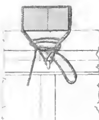


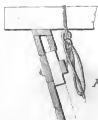
Clameau à pointe et à crochet.





Brelage des poutrelles sur les bateaux.





Clameau à une face.



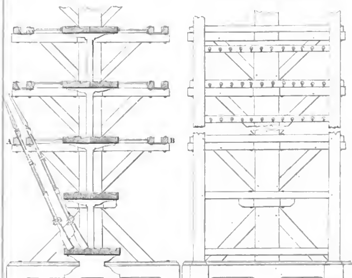
Clameau à deux faces.



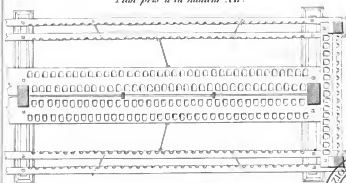
Figure pour le pont de cordages



Ratelier d'armes.



Plan pris a la hauteur AB.







Caisses d'armes à tasseaux

Fig. 1.

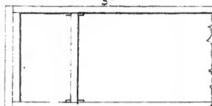


Fig. 2.

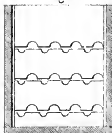


Fig. 3.



Fig. 4.

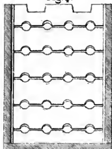
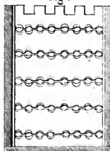


Fig. 5.



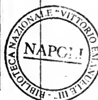


Fig. 6.

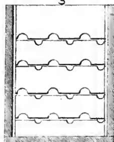
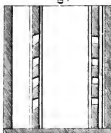
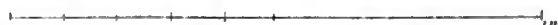


Fig. 7.





Tracé des lignes.

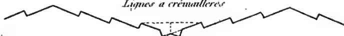
Lignes à redans.



Lignes à tenailles.



Lignes à crémaillères

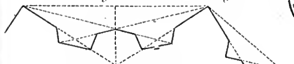


Lignes bastionnées

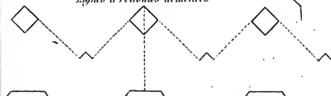




Lignes bastionnées à doubles flancs.



Lignes à redoutes détachées



Lignes bastionnées à batteries détachées.





